



Faune et saisonnalité : L'organisation temporelle des activités de subsistance dans l'Épipaléolithique et le Néolithique précéramique du Levant nord (Syrie)

Lionel Gourichon

► To cite this version:

Lionel Gourichon. Faune et saisonnalité : L'organisation temporelle des activités de subsistance dans l'Épipaléolithique et le Néolithique précéramique du Levant nord (Syrie). Archéologie et Préhistoire. Université Lumière - Lyon II, 2004. Français. NNT : . tel-00721868

HAL Id: tel-00721868

<https://theses.hal.science/tel-00721868>

Submitted on 30 Jul 2012

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

THESE présentée devant

l'Université Lumière – Lyon 2
Faculté de Géographie, Histoire, Histoire de l'Art et Tourisme

pour l'obtention du
DIPLOME DE DOCTORAT de
Langues, Histoire et Civilisations des Mondes anciens
(arrêté du 30 mars 1992)

présentée et soutenue le 21 décembre 2004

par
Lionel GOURICHON

Faune et saisonnalité

L'organisation temporelle des activités de subsistance dans l'Epipaléolithique et le Néolithique précéramique du Levant nord (Syrie)

Volume 1 – Texte

Directeur de thèse :

D. Stordeur, Directeur de Recherches, Université Lyon 2

Jury :

L. Chaix, Professeur, Muséum d'Histoire naturelle de Genève	Rapporteur
J.-D. Vigne, Directeur de Recherches, MNHN Paris	Rapporteur
D. Helmer, Chargé de Recherches, Maison de l'Orient	Examineur
C. Mourer-Chauviré, Directeur de Recherches, Université Lyon 1	Examineur

UNIVERSITE LUMIERE – LYON 2

Faculté de Géographie, Histoire, Histoire de l'Art et Tourisme

Faune et saisonnalité

L'organisation temporelle des activités de subsistance
dans l'Epipaléolithique et le Néolithique précéramique
du Levant nord (Syrie)

par

Lionel GOURICHON

A mes parents

Remerciements

Mes remerciements vont d'abord à Cécile Mourer-Chauviré, Louis Chaix et Jean-Denis Vigne pour avoir accepté de faire partie du jury de thèse et d'avoir été si patients avec moi.

Merci à Danielle Stordeur et Daniel Helmer qui m'ont offert le sujet de cette recherche et qui n'ont jamais cessé de me soutenir.

Merci à tous pour leur confiance et leur amitié.

Merci aux différentes missions franco-syriennes de Qdeir 1, et tout particulièrement à son actuel directeur Frédéric Abbès, de la Maison de l'Orient et de la Méditerranée, pour tous les services qu'il m'a rendu et nos fructueuses discussions.

Merci à la mission française de Dja'de el Mughara, et tout particulièrement à son directeur Eric Coqueugniot, de la Maison de l'Orient et de la Méditerranée, pour m'avoir accueilli lors des campagnes de 1999 et 2001.

Merci à la mission franco-syrienne de Jerf el Ahmar, et tout particulièrement à ses directeurs Danielle Stordeur et Bassam Jammous, pour tous les bons moments que j'ai vécus au sein de l'équipe depuis la première campagne de fouilles en 1995 jusqu'en 1998.

Merci à la mission espagnole de Tell Halula, et tout particulièrement à son directeur Miquel Molist ainsi qu'à Maria Saña, de l'Université autonome de Barcelone.

Merci aux équipes ayant participé aux fouilles de Mureybet au début des années soixante-dix, sous la direction de Jacques Cauvin, et aux fouilles d'El Kowm 2 dans les années quatre-vingt, sous la direction de Danielle Stordeur.

Merci à la Direction générale des Antiquités et des Musées de Damas.

Merci à Ahmed Taha, directeur du Musée d'Ethnographie de Palmyre, pour m'avoir accueilli au sein de son institution durant le mois de juillet 1997.

Merci à Gianluca Serra, ornithologue travaillant à la réserve naturelle d'El Talilah à Palmyre, pour sa visite et nos passionnants échanges scientifiques.

Merci à la Syrie à laquelle je suis profondément et intimement attaché.

Merci à Cécile Mourer-Chauviré pour avoir mis à ma disposition la collection de squelettes d'oiseaux dans le Département des Sciences de la Terre de l'Université Claude-Bernard Lyon 1, ainsi que pour sa gentillesse et son précieux soutien.

Merci à Martine Faure et à Claude Guérin, pour leur amitié et leur soutien au départ de ma formation dans cette même institution et à l'Université Lumière Lyon 2.

Merci à Mme Clermont pour son aide capitale dans la réalisation des lames minces au Département des Sciences de la Terre de l'Université Claude-Bernard Lyon 1.

Merci aux ami(e)s qui ont partagé mes premières années de recherche dans ce Département, en particulier Andrea, Antoine, Dominique, Hélène, Julie, Philippe.

Merci à l'équipe du Laboratoire d'Anatomie comparée du Muséum nationale d'Histoire naturelle de Paris pour avoir mis à ma disposition la collection de squelettes d'oiseaux pour mes recherches, et tout particulièrement à Christine Lefèvre, Anne Tresset, Jean-Denis Vigne.

Merci à Jacques Castanet, du Laboratoire d'Anatomie comparée (Université Paris 2), et à Eric Pubert, de l'Institut du Quaternaire à Talence, pour leurs précieux conseils concernant la cémento-chronologie.

Merci à toute l'équipe de l'antenne ardéchoise (Jalès) de la Maison de l'Orient, à Frédéric Abbès, François Barbot, Marie-Claire Cauvin, Abro Deraprahamian, Anne Scher, Jacqueline Trincat, George Willcox.

Mes remerciements à feu Jacques Cauvin pour ses inestimables recherches et toutes les passionnantes discussions que nous avons partagées ensemble.

Merci à la Maison de l'Orient et de la Méditerranée pour son accueil, et tout particulièrement à Olivier Aurenche, Christine Chataignier, Eric Coqueugniot, Marie Le Mièr, Françoise Le Mort, Claudine Maréchal, Agnès Piédimonte, Emmanuelle Vila.

Merci à Anne Schmidt et Armand Desbats pour avoir mis à ma disposition un microscope polarisant et ses accessoires informatiques au Laboratoire de Céramologie de la Maison de l'Orient et de la Méditerranée.

Merci à ceux avec qui je collabore parallèlement depuis plusieurs années sur le plan scientifique, en particulier à Sophie Berthier, Didier Binder, Olivier d'Hont.

Merci à tous mes amis syriens, en particulier à Amjad, 'Ammar, Diaa, Hatem, 'Imad, Mos'ab, Rania, Rima, Suzanne, Tha'er, et enfin à mon ami Ayham dont la disparition m'a profondément affecté.

Merci à Hassan Sidi el Maamar pour son amitié et ses intéressantes réflexions sur les pratiques pastorales.

Merci à Sandra d'avoir partagé mes doutes et mes joies durant les premières années de la thèse.

Merci à Richard, mon ami de toujours.

Merci encore à tous mes amis, à toutes celles et à tous ceux à qui je n'ai pu consacrer tout le temps et la présence que j'aurai souhaités durant ces dernières années difficiles.

Merci à ma famille pour sa patience et sa confiance qui m'ont toujours accompagné.

Merci enfin à Hala, sans qui je n'aurais sans doute jamais terminé la thèse et dont la présence est blottie entre toutes les lignes de ce mémoire.

Table des matières

Introduction	13
Partie 1 – Problématique et méthodologie	15
Chap. 1 – Problématique générale	17
Notions générales de saisonnalité et de mobilité	17
La néolithisation au Proche-Orient	22
Questions de départ	26
Cadre environnemental et climatique	31
Chap. 2 – Indicateurs fauniques de la saisonnalité : les dents	37
Introduction	37
Analyse macroscopique des dents	39
Gazelles	39
Données zoologiques	39
Estimation de la saison d'abattage	45
Estimation de l'âge et profils de mortalité	50
Caprinés	60
Généralités	60
Moutons et chèvres de Syrie	60
Estimations de la saison d'abattage	61
Estimation de l'âge et profils de mortalité	75
Equidés	81
Données zoologiques	81
Estimation de la saison d'abattage	85
Estimation de l'âge et profils de mortalité	94
Cémentochronologie	96
Introduction	96
Les marques de croissance dans le cément dentaire	97
Procédures d'analyse du cément	108
Estimation de l'âge et de la saison de mort	118
Chap. 2 : Indicateurs fauniques de la saisonnalité : les os d'oiseaux	127
Généralités	127
Méthode de présence/absence : les oiseaux migrateurs	129
Analyse des assemblages et exploitation des indicateurs saisonniers	142
Présentation des oiseaux identifiés dans le matériel archéologique	164

Partie 2 – Les premiers agriculteurs de la vallée de l'Euphrate	213
Chap. 4 – Mureybet	215
Présentation générale	215
Faune de Mureybet	225
Mammifères	226
Composition de la faune mammalienne	227
Fréquences relatives des taxons	229
Techniques de boucherie	235
Exploitation des équidés	237
Exploitation des suinés	243
Exploitation des bovinés	243
Exploitation des gazelles	244
Oiseaux	251
Fréquences relatives des taxons	251
Conservation différentielle et techniques de boucherie	258
Saisonnalité et modalités de la chasse aux oiseaux	265
Calendriers économiques et modes d'occupation	273
Chap. 5 – Jerf el Ahmar	277
Présentation générale	277
Faune de Jerf el Ahmar	287
Mammifères	287
Fréquences relatives des taxons	287
Techniques de boucherie	288
Exploitation des équidés	289
Exploitation des gazelles	291
Oiseaux	295
Fréquences relatives des taxons	295
Conservation différentielle et techniques de boucherie	296
Saisonnalité et modalités de la chasse aux oiseaux	302
Calendriers économiques et modes d'occupation	307
Chap. 6 – Dja'de el Mughara	309
Présentation générale	309
Faune de Dja'de el Mughara	316
Mammifères	316
Fréquences relatives des taxons	316
Techniques de boucherie	317
Exploitation des équidés	318
Exploitation des gazelles	320
Oiseaux	323
Fréquences relatives des taxons	323
Conservation différentielle et techniques de boucherie	325
Saisonnalité et modalités de la chasse aux oiseaux	327
Etude de cas : le « charnier » du secteur E	331
Calendriers économiques et modes d'occupation	336

Partie 3 – Les premiers pasteurs de la Palmyrène	339
Chap. 7 – El Kowm 2	341
Présentation générale	341
Faune d’El Kowm 2	351
Mammifères	352
Données zoologiques	352
Fréquences relatives des taxons	353
Conservation différentielle et techniques de boucherie	354
Exploitation des équidés	354
Exploitation des bovinés	354
Exploitation des gazelles	355
Exploitation des caprinés	358
Oiseaux	365
Fréquences relatives des taxons	365
Conservation différentielle et techniques de boucherie	366
Saisonnalité et modalités de la chasse aux oiseaux	366
Synthèse	367
Calendriers économiques et modes d’occupation	369
Chap. 8 – Qdeir 1	373
Présentation générale	373
Faune de Qdeir 1	379
Mammifères	379
Fréquences relatives des taxons	379
Observations taphonomiques	381
Exploitation des équidés	381
Exploitation des gazelles	381
Exploitation des caprinés	383
Oiseaux	389
Fréquences relatives des taxons	389
Traitement anthropique	390
Saisonnalité et modalités de la chasse aux oiseaux	390
Synthèse	390
Mise en correspondance stratigraphique des indicateurs saisonniers	391
Calendriers économiques et modes d’occupation	396

Partie 4 – Synthèse et discussion	399
Chap. 9 – Les villages sédentaires de la vallée de l'Euphrate	401
Introduction	401
Exploitation du grand gibier	401
Exploitation du petit gibier	410
Calendrier cynégétique et calendrier agricole	412
Chap. 10 – Les premiers pasteurs nomades et sédentaires de la Palmyrène	415
Introduction	415
Caractéristiques générales du système de subsistance	416
Stabilité et flexibilité des systèmes économiques	418
Complémentarité et antagonismes entre les modes de vie sédentaire et nomade	421
Conclusion	423
Références bibliographiques	425

Introduction

« (...) It should be clear that an accurate understanding of seasonal variations in cultural behavior is critical to the proper interpretation of archaeological remains and to the fuller understanding of past cultures. »

G. G. Monks (1981, p. 179)

L'organisation économique de toute société humaine repose en partie sur un cycle annuel qui est lié à certains facteurs saisonniers comme la disponibilité des denrées alimentaires (plantes et animaux) et aux techniques de stockage permettant la conservation de ces dernières durant une période donnée. La notion de « saisonnalité », rapportée aux pratiques humaines, rend compte des relations existant entre le système de subsistance d'une communauté et les variations périodiques et régulières de son environnement. Cette notion se trouve au cœur de la recherche que nous développons dans cet ouvrage.

En prenant principalement les restes d'animaux pour objet d'étude, nous avons choisi d'étudier et de comprendre la manière dont les activités d'acquisition des ressources étaient organisées, mois après mois, saison après saison, dans le contexte des premières sociétés néolithiques du Levant nord, en Syrie. Nous nous sommes intéressés tout particulièrement à deux phases clés de ce qui est appelé communément la « néolithisation », ce processus historique qui, à la fin du Pléistocène et au début de l'Holocène (entre 12 000 et 7 000 avant J.-C. environ¹), a permis la transformation d'une économie de prédation, basée depuis des temps immémoriaux sur la chasse et la cueillette, en une économie de production grâce à la domestication des plantes et des animaux. La première phase concerne les premiers villages sédentaires de la moyenne vallée de l'Euphrate qui, entre la fin du 11^e et la fin du 9^e millénaires, ont progressivement développé la culture des céréales et des légumineuses sauvages avant de commencer à pratiquer l'élevage. La deuxième phase, plus de 1 500 ans plus tard, est celle de la reconquête des régions arides du Proche-Orient par des communautés qui maîtrisent alors l'agriculture et l'élevage et initient un nouveau mode d'occupation de l'espace grâce au pastoralisme extensif ou nomade. Les cas que nous avons étudiés dans ce contexte sont les oasis d'El Kowm et de Qdeir dans la cuvette d'El Kowm (Palmyrène).

Notre travail se compose de quatre parties. Dans la première (« Problématique et méthodologie »), la problématique et les objectifs généraux de notre recherche sont d'abord exposés en même temps que le cadre chronologique et géographique retenu, puis les

¹ Sauf précision, les datations radiocarbone qui sont présentées dans ce travail sont toutes exprimées en années calibrées. Nous utiliserons l'abréviation anglo-saxonne « BC » (« *before Christ* »), équivalente à celle de « av. J.-C. ».

méthodes mises en œuvres pour déterminer la saisonnalité à partir du matériel faunique sont décrites et commentées. La seconde (« Les premiers agriculteurs de la vallée l'Euphrate ») et la troisième parties (« Les premiers pasteurs de la Palmyrène ») présentent les sites étudiés et les résultats de l'analyse des restes de mammifères et d'oiseaux. Enfin, la quatrième (« Synthèse et discussion ») fait le point sur les principaux éléments recueillis sur la saisonnalité des activités d'acquisition et aborde la question des modes de subsistance et des calendriers économiques chez les premières sociétés villageoises de la région du Moyen Euphrate, d'une part, et chez les pasteurs nomades et sédentaires de la cuvette d'El Kowm, d'autre part.

PARTIE 1

Problématique et méthodologie

Chapitre 1

Problématique générale

1.1 Notions générales de saisonnalité et de mobilité

1.1.2 Saisonnalité et cycle économique

Le quotidien ne peut s'appréhender archéologiquement qu'à travers certaines activités collectives ou individuelles qui doivent satisfaire chaque jour des impératifs biologiques (tels que dormir, manger, se chauffer, etc.). Or, toute tentative de synthétiser l'image d'une journée d'activités vécue par un groupe d'hommes préhistoriques, l'image d'une « routine quotidienne » comme expression identitaire du groupe en son entier, se heurte à la variabilité dans le temps des pratiques ou des éléments naturels sur lesquels s'exercent ces pratiques. L'univers d'un groupe humain est ainsi très différent selon qu'il est observé en hiver ou en été. Sur l'échelle temporelle avec laquelle travaille habituellement l'archéologie, le quotidien est par conséquent une unité de mesure trop petite pour servir à la reconstitution des modes de vie passées, et encore moins à l'étude des processus historiques.

Cette variabilité intra-annuelle est à la source de la diversification des pratiques technologiques ou rituelles, de l'organisation sociale et spatiale des groupes humains, des relations intra- et intercommunautaires, etc. Comme tout être vivant qui a une durée de vie relativement longue, l'homme n'est pas affranchi de la transformation saisonnière de son environnement naturel et donc de son habitat. Le système culturel dans lequel il évolue est adapté et s'adapte sans cesse à cet environnement du fait que, par leur nature cyclique, ces changements sont en partie prévisibles et attendus. Cette dynamique s'inscrit dans la question qui fait débat depuis longtemps en anthropologie et en philosophie concernant les relations entre le culturel et le naturel et le rôle précis que joue le second vis-à-vis du premier. Certes, les impératifs écologiques réduisent dans une certaine mesure les marges de manœuvre d'une communauté, mais les variations saisonnières des ressources biologiques et des conditions météorologiques locales sont vécues avec une intensité plus ou moins forte selon les cultures. Les activités qui auront lieu à tel ou tel moment de l'année dépendent directement des besoins propres d'une population et de ses compétences technologiques. Nous nous intéressons dans cette recherche sur les moyens de reconstituer et décrire le déroulement annuel des principales activités d'une société passée. Nous nous plaçons ici du point de vue des pratiques socio-économiques intégrées à l'échelle de la communauté et non pas de celui des comportements individuels ou anecdotiques (encore qu'il ne soit pas toujours possible de faire cette différence à partir des documents archéologiques).

Un calendrier permet d'assurer la cohésion du groupe en ce qu'il fournit des repères temporels et permet de situer des événements, de « faire » l'histoire de ce groupe. La reproduction cyclique des expériences collectives fonde l'identité de la communauté lorsqu'elle génère, comme c'est généralement le cas, des préceptes et des coutumes, et influence en conséquence son organisation sociale. Un calendrier n'est pas un ensemble figé de règles qui doivent s'imposer à chaque moment de l'année, mais une mémoire des gestes adaptés à chaque situation, nouvelle mais souvent prévisible ou anticipée, qui survient au fil du temps (la maturation des fruits, les crues du fleuve, les périodes de sécheresse, la naissance d'un enfant, etc.). Comme le note G. G. Monks (1981, p. 180), à travers de nombreux exemples ethnographiques, « *seasonal information is « mapped » in cultural systems of whatever complexity and [...] it is differences in kinds of response to seasonality, not presence or absence of response, with which archaeologists should be concerned.* » Ainsi, M. A. Jochim (1976, p. 44-45) définit la notion de « saison économique » comme les mois durant lesquels se déroule un ensemble parfaitement reconnaissable d'activités de subsistance. Sur une année, de telles saisons ne sont pas nécessairement de même longueur et ne correspondent pas forcément aux saisons calendaires.

L'approche descriptive d'une société par son calendrier est relativement commune en ethnologie (*e.g.* Mauss, 1966 ; Lee, 1972 ; Bourdieu, 1980 ; Beck, 1992), d'abord parce qu'elle n'est pas très éloignée, pour le chercheur, de la tenue de son journal de terrain, et ensuite parce qu'elle a l'avantage de proposer une présentation synoptique de toutes les activités sociales et économiques observées. Bien évidemment, une telle approche est difficile à adopter en archéologie. Selon G. G. Monks (*op. cit.*), la coïncidence des pratiques humaines avec des événements naturels nous donnerait en principe la possibilité d'accéder à une dimension temporelle relativement réduite, à l'échelle de la saison, de l'organisation des sociétés. Les modes de rejet des déchets domestiques en sont les témoins archéologiques parmi les plus manifestes (Monks, *op. cit.*) : les accumulations seraient temporaires, localisées et dispersées entre divers campements saisonniers chez des sociétés nomades, alors qu'elles prendraient l'aspect de strates saisonnièrement distinctes, proches des zones d'habitation, chez des populations sédentaires. Toutes les activités ne sont malheureusement pas raccordées aux saisons ou à des périodes de temps plus précises encore, et le calendrier d'une société, même au niveau seulement de la subsistance, ne peut qu'être imparfaitement restitué. Il n'empêche, selon nous, que le recueil systématique des données archéologiques de nature saisonnière viendrait enrichir cette problématique encore trop peu explorée.

L'étude de la saisonnalité est avant tout un outil de description et n'a pas vocation première à expliquer les comportements sociaux et économiques. En revanche, les données qu'elle fournit sur la distribution répétée des activités dans le temps doivent permettre, sur la base des connaissances déjà disponibles sur le contexte culturel et socio-économique, de comprendre l'adaptation particulière d'une communauté préhistorique placée dans un environnement donné, et notamment son mode d'occupation du territoire.

1.1.3 Mobilité et sédentarité

Les études de la saisonnalité en archéologie sont presque toujours orientées vers la question du mode d'occupation des sites, *i.e.* leur mode d'implantation, avec pour objectif principal la détermination de la ou des période(s) de fréquentation. Cette approche vient en complément de l'emploi de modèles théoriques d'interprétation basés sur la répartition spatiale des sites et des ressources naturelles environnantes qui sont susceptibles d'avoir été exploitées (*e.g.* Jarman *et al.*, 1972 ; Kelly, 1983).

Il existe tout un continuum entre le nomadisme « pur » et la sédentarité « vraie » qui rend problématique toute tentative de classification générale (Meadow, 1992). Selon O. Bar-Yosef et T. R. Rocek (1998), diviser les sociétés en deux catégories, « mobile » et « sédentaire », serait improductif, aussi bien d'un point de vue théorique que méthodologique. En effet, ils considèrent à juste titre que « *The fact is that all societies have a mobility component ; the issue is what the form of that mobility is, not whether it exists. Thus analysis of mobility is not a speciality restricted to hunter-gatherer or nomad studies, but rather is a critical variable in the study of any society (ibid., p. 1).* Pour ces auteurs, pour comprendre le mode d'occupation de l'espace d'une communauté donnée, l'idéal serait d'avoir connaissance des multiples aspects de sa mobilité (la fréquence des déplacements, la proportion de personnes se déplaçant, la distance des mouvements, etc.), des besoins économiques qui demandent un certain type de mobilité, des besoins sociaux et culturels encourageant la mobilité, et des indicateurs saisonniers présents sur le site. Il est cependant difficile voire impossible d'interroger toutes ces variables à partir du matériel archéologique et de son contexte, comme pourrait le faire l'ethnologue observateur d'une population vivante. Cela pose de sérieuses limites à l'analyse archéologique. Certes, l'emploi des notions de « nomades », « semi-nomades », « sédentaires » ou « semi-sédentaires » présente toujours le risque de conduire à des imprécisions et des ambiguïtés (Rafferty, 1985 ; Meadow, 1992), mais cela reste selon nous une étape initiale et indispensable pour la recherche archéologique qui s'attache à relever les ressemblances et les différences entre tel ou tel mode d'occupation à partir de documents généralement très fragmentaires. Cette catégorisation a donc son utilité pour comprendre des contextes bien localisés, elle ne devient réellement critiquable qu'à partir du moment où commencent les tentatives de modélisation.

Même si les stratégies de mobilité sont très variées selon les sociétés, on peut distinguer deux schémas principaux en fonction du mode d'accès aux ressources (Lee et DeVore, 1968 ; Lee, 1972 ; Mortensen, 1972 ; Binford, 1980 ; Kelly, 1983, 1998 ; Rowley-Conwy, 1983 ; Lieberman, 1993b) : la mobilité résidentielle ou circulante, et la mobilité logistique ou rayonnante. Bien qu'ils ne soient pas mutuellement exclusifs, ces modèles heuristiques impliquent des réponses différentes de type socio-économique aux problèmes posés par les fluctuations saisonnières de l'environnement et le risque d'épuisement des ressources locales (Sahlins, 1972 ; Testart, 1982 ; Rafferty, 1985 ; Halstead et O'Shea, 1989). La mobilité

résidentielle caractérise en général les chasseurs-cueilleurs nomades, chez qui l'utilisation de l'espace s'organise le long d'un itinéraire traversant de nombreux biotopes, de manière à exploiter une plus grande variété de ressources qu'ils ne pourraient le faire à partir d'un seul habitat. D'après R. L. Kelly (1983), ces chasseurs-cueilleurs se dispersent habituellement durant les saisons où les ressources se réduisent et se rassemblent durant les saisons d'abondance. D'un autre côté, la mobilité logistique est adoptée par les sociétés de chasseurs-cueilleurs qui vivent dans des camps de base relativement permanents, occupés pendant plus d'une saison, et connectés à des campements attenants qui sont occupés de façon temporaire et situés près des ressources clés. Ces caractéristiques renvoient à la définition de la sédentarité proposée par Rice (1975, p. 97 ; cité par Rafferty, 1985) et retenue par la plupart des chercheurs : “ *Sedentary settlement systems are those in which at least part of the population remains at the same location throughout the entire year.* ” Ainsi, parmi d'autres exemples, certaines sociétés de chasseurs-cueilleurs sédentaires de la côte nord-ouest des Etats Unis (*e.g.* Suttles, 1968) et les Aïnou du Japon (Watanabe, 1972) effectuaient périodiquement de courtes expéditions depuis leurs villages vers des gîtes spécialisés pour acquérir des ressources à stocker. Chez les producteurs sédentaires, l'établissement de quelques campements satellites pourrait représenter une réponse analogue.

Cependant, pour A. Testart (1982) et P. Rowley-Conwy (*op. cit.*), la mobilité logistique ne suffit pas à elle seule à expliquer le fort degré de sédentarité de certains chasseurs-cueilleurs. La pratique du stockage en est une condition indispensable : « La sédentarité est possible lorsqu'une société, exploitant des ressources alimentaires saisonnières présentes en abondance suffisante pour constituer la nourriture de base, les récolte en masse et les stocke sur une large échelle » (Testart, *op. cit.*, p. 26). Ce qui caractérise le mode d'implantation sédentaire n'est donc pas la quasi-absence de mobilité mais un ancrage plus fort à un lieu d'habitation que dans le cas des groupes qui ne stockent pas leurs denrées en grande quantité, d'une part, et la permanence de la résidence durant les périodes où les ressources ne sont plus disponibles naturellement, d'autre part. Pour les chasseurs-cueilleurs nomades ou semi-nomades, la mobilité résidentielle est justement liée à l'absence de stockage par une causalité réciproque : il y a nécessité de se déplacer lorsque les ressources sont épuisées et impossibilité de se charger de provisions importantes lors de ces déplacements. Contraintes écologiques et saisonnières, compétences technologiques et degré de mobilité sont donc des paramètres intimement liés.

On trouve aussi la stratégie de la mobilité résidentielle chez les pasteurs nomades ou semi-nomades dont une partie ou toute la population se déplace d'un lieu à un autre en quête de pâturages pour leurs troupeaux (Digard, 1981 ; Lancaster et Lancaster, 1991). Toutefois, comme l'ont souligné T. Ingold (1980) et R. Cribb (1991), il existe de fortes différences entre le nomadisme des chasseurs-cueilleurs et celui des pasteurs. La différence essentielle est que les mouvements des chasseurs-cueilleurs sont organisés en fonction de l'acquisition et de la consommation, tandis que ceux des éleveurs nomades sont motivés par la production

pastorale qui est en retour dépendante des modes de consommation du cheptel. Chez les chasseurs-cueilleurs, la stratégie d'exploitation est éclectique car elle est portée sur une large gamme d'espèces animales et végétales, celle des pasteurs obéit à une préoccupation principale qui est la recherche des pâturages les plus productifs. Chez ces derniers, toute l'infrastructure de production et de consommation, y compris la préparation et le stockage des aliments, se déplace vers une seule et même niche écologique dans l'objectif d'optimiser les conditions de production. Dans le cas du pastoralisme en général, les études ethnographiques soulignent largement le fait que la nature et l'amplitude de la mobilité ne dépendent pas seulement des besoins économiques mais aussi des questions de partage des pâturages, des filiations tribales, de la situation politique et de la démographie (*e.g.* Digard, 1981 ; Cribb, 1991). Faute d'avoir accès à toutes ces informations, l'analyse archéologique doit dans un premier temps avoir pour objectif la recherche de la présence ou l'absence de mouvement saisonnier qui est une caractéristique fondamentale des différents types d'économie pastorale (Cribb, *op. cit.* ; Meadow, 1992).

L'étude de la mobilité et des modes d'implantation ne peut donc se passer de la détermination préalable des rythmes saisonniers du système de subsistance. C'est ce point particulier que nous avons souhaité développer dans le cadre de notre recherche sur les premières sociétés agricoles et les premiers pasteurs du Proche-Orient.

1.2 La néolithisation au Proche-Orient

La « néolithisation » désigne le processus historique qui a permis la mise en place des premières sociétés agropastorales au Proche-Orient entre la fin du Pléistocène et le début de l'Holocène, *i.e.* entre 12 000 et 7 000 BC environ (Aurenche et Cauvin, 1989 ; Cauvin, 1997 ; Aurenche et Kozłowski, 1999). Durant cette période, dans le Croissant fertile et sur ses marges, de multiples transformations et de profonds bouleversements sont survenus dans tous les domaines, à la fois économique, social et culturel, et justifient de ce fait le concept de « Révolution néolithique » utilisé par G. Childe dès les années trente (Tabl. 1.1). Au fil des découvertes archéologiques et des résultats des analyses, plusieurs étapes y ont été reconnues sous la forme de phases chrono-culturelles que nous allons résumer ci-après.

Les chercheurs font généralement démarrer le processus avec le Natoufien, à la fin de l'Épipaléolithique. Cette phase constitue l'étape 1 de la périodisation établie par l'équipe de la Maison de l'Orient et de la Méditerranée à Lyon (Aurenche *et al.*, 1981, 1987) et a été subdivisée en trois périodes (Bar-Yosef et Valla, 1991 ; Valla, 1998) : le Natoufien ancien (12 700 à 11 250 BC), le Natoufien récent (11 250 à 10 200 BC) et le Natoufien final (10 200 à 10 000 BC). Les populations natoufiennes étaient des chasseurs-cueilleurs dont l'économie reposait sur l'exploitation d'une grande diversité de ressources animales et végétales et dont l'outillage et l'armement lithiques se composaient en grande partie d'éléments composites fabriqués à partir de microlithes, comme leurs prédécesseurs du Kébarien géométrique (Simmons et Nadel, 1998). Leurs implantations sont bien connues dans le Levant sud et sur le littoral méditerranéen (Bar-Yosef et Valla, *op. cit.*) alors qu'elles sont en nombre réduit et plus tardives au Levant nord, comme à Abu Hureyra 1 (Natoufien récent ; Moore *et al.*, 2000) et à Mureybet IA (Natoufien final ; Cauvin, 1977) sur le Moyen Euphrate (Fig. 1.1). Les principaux traits singuliers de cette culture sont le développement des premiers « villages », sous la forme de maisons semi-enterrées construites en pierres, la relative abondance des sépultures primaires et secondaires, un mobilier lourd en pierre, et une occupation presque permanente, voire sédentaire, de certains sites comme Hayonim Cave et 'Ain Mallaha (Bar-Yosef et Belfer-Cohen, 1989 ; Henry, 1989 ; Bar-Yosef et Valla, 1991 ; Lieberman, 1991, 1993b ; Valla, 1998). Le chien est alors le seul animal domestiqué (Dayan, 1994).

La période suivante, le Khiamien (10 000-9 500 BC), est définie par l'apparition des pointes de flèches, d'un type à encoches latérales (pointes d'El Khiam), dans des assemblages contenant encore des microlithes, par des habitations qui commencent à être bâties de plain-pied et par l'émergence de deux nouvelles figures symboliques dans les représentations artistiques : la Femme et le Taureau (Cauvin, 1997). Les sites datant de cette époque sont peu nombreux : El Khiam, Hatoula, Gilgal dans la vallée du Jourdain (*e.g.* Lechevalier et Ronen, 1994) et Mureybet IB-II dans la vallée de l'Euphrate (Cauvin, 1977, *op. cit.*). D'après les données

récentes, le Khiamien semblerait n'être qu'une phase initiale du PPNA (Aurenche et Kozłowski, 1999 ; Stordeur, sous presse). Les deux sont regroupés dans la période 2 de la chronologie établie par la Maison de l'Orient et de la Méditerranée (Aurenche *et al.*, 1981, 1987).

Le PPNA (*Pre-Pottery Neolithic A*, 9 500-8 700 BC) est traditionnellement considéré comme le début du Néolithique précéramique, mais certains chercheurs n'y voient aujourd'hui qu'un Protonéolithique (Aurenche et Kozłowski, 1999). Cet horizon chronologique fait coexister plusieurs ensembles culturels et régionaux, le Sultanien dans le Levant sud, le Mureybétien dans le Levant nord, et le Qermézien, le Nemrikien et le Mléfatien en Djéziré. Depuis la reprise des fouilles du site d'Aswad en 2001 (Stordeur, 2003), en Damascène, la définition de l'« Aswadien » et sa place dans le PPNA ont été remis en question. Seul le Mureybétien entre dans le cadre de notre recherche avec les sites de Mureybet (phase III) et de Jerf el Ahmar (Cauvin, 1977 ; Stordeur, 1999a, 2000a). Les autres sites fouillés datant de cette période dans le Levant nord sont Cheikh Hassan (Cauvin, 1980) et Tell 'Abr 3 (Yartah, 2002) dans la vallée de l'Euphrate, Tell Qaramel au nord d'Alep (Mazurowski et Jammous, 2000) (Fig. 1.1).

Même si les céréales (orge et blés) présentent toujours une morphologie de type sauvage, les premières pratiques agricoles y sont attestées par de nombreux indices indirects (Willcox, 2000). On parle donc désormais d'« agriculture prédomestique ». Les villages sont clairement sédentaires et plus étendus, et des innovations apparaissent dans le domaine de l'architecture (Stordeur, 1999a ; Stordeur et Abbès, 2002) : les habitations circulaires du Khiamien laissent progressivement place à des structures rectangulaires grâce à l'invention du chaînage d'angle, les plans architecturaux se diversifient et l'espace villageois s'organise autour de grands bâtiments communautaires à fonction multiple (stockage, lieu de réunion et de célébrations) puis spécialisée à la fin du Mureybétien (« phase de transition » de Jerf el Ahmar). L'industrie lithique se caractérise par la coexistence du système de débitage unipolaire et du système bipolaire à partir de nucléus naviformes (Abbès, 1997 ; Stordeur et Abbès, *op. cit.*), et par de nouveaux types de pointes de flèches (*e.g.* pointes de Mureybet, pointes de Jerf el Ahmar). Le gibier exploité est encore très diversifié mais les équidés, les gazelles et les aurochs sont les taxons dominants (Gourichon et Helmer, sous presse b ; notre étude). Enfin, dans le domaine des représentations symboliques, un très riche bestiaire animalier s'y développe avec les figures principales du taureau, des panthères, des rapaces et des serpents, que l'on retrouve également à Göbekli, à 30 kilomètres au nord de la frontière turque, à la fin du PPNA et au début du PPNB ancien (Schmidt, 2002 ; Helmer *et al.*, sous presse b).

L'étape suivante du Néolithique précéramique, appelée PPNB dans tout le Levant, est subdivisée en quatre phases dans le nord du Croissant fertile (Cauvin et Cauvin, 1993 ; Cauvin,

1997 ; Aurenche et Kozłowski, 1999) : le PPNB ancien (8 700-8 200 BC), le PPNB moyen (8 200-7 500 BC), le PPNB récent (7 500-7 000 BC) et le PPNB final (7 000-6 200 BC). Ces périodes correspondent au plein développement des économies de production et sont caractérisées sur le plan de l'armement par la dominance des grandes flèches pédonculées produites par un débitage bipolaire et dont le type le plus répandu est la pointe de Byblos (Abbès, 1997 ; Cauvin, 1997).

Le PPNB ancien est une période connue par les sites de Mureybet IVA (Cauvin, 1977), Cheikh Hassan (Stordeur, 1999b) et Dja'de el Mughara (Coqueugniot, 2000) en Syrie du Nord, et Göbekli (Schmidt, 2002), Nevalı Çori (Hauptmann, 1999), Cafer Höyük (Cauvin *et al.*, 1999) et Çayönü (Özdögan, 1999) dans le sud-est de la Turquie, ainsi qu'à Shillourokambos à Chypre (Guilaine *et al.*, 2000). Sur de nombreux points, cette culture est dans la continuité du Mureybétien. Le plan rectangulaire devient le modèle le plus commun pour les habitations et les techniques architecturales se complexifient avec notamment la construction de sanctuaires ou autres lieux culturels (Göbekli, Çayönü, Nevalı Çori, Dja'de el Mughara), peut-être dès la phase de transition PPNA/PPNB. Le bœuf, la chèvre, le mouton et le sanglier commencent à être domestiqués (Peters *et al.*, 1999, sous presse ; Vigne *et al.*, 2000 ; Helmer *et al.*, sous presse), mais la chasse occupe toujours une place prédominante.

Le PPNB moyen du Moyen Euphrate voit se développer des pratiques socio-économiques et culturelles qui seront rapidement communes à tout le Proche-Orient, même si des faciès régionaux peuvent encore être distingués (Cauvin, 1997). Au Levant nord et en Anatolie orientale, l'occupation de certains sites comme Mureybet (phase IVB), Nevalı Çori, Çayönü et Cafer Höyük se poursuit ou survient après une longue phase d'abandon comme à Abu Hureyra (Moore *et al.*, 2000), tandis que de nouveaux sites apparaissent comme Halula (Molist, 1996) sur l'Euphrate. Les céréales sont de morphologie domestique (Willcox, 2000) et l'élevage des animaux d'embouche est parfaitement attesté (Saña Seguí, 1999 ; Peters *et al.*, 1999, sous presse).

Au PPNB récent, les économies agricoles et pastorales sont parfaitement maîtrisées et forment la base essentielle du système de subsistance. Les échanges interrégionaux sont plus intenses que dans les périodes précédentes. De nouvelles céréales apparaissent en dehors de leur distribution naturelle, comme l'amidonier, le blé nu et l'orge à six rangs sur le Moyen Euphrate et en Jordanie, l'engrain dans le Levant sud (Willcox, 2000). Une brusque explosion démographique est nettement perceptible au PPNB récent au regard de la taille des villages (*e.g.* Halula, Bouqras) et de la distribution des sites (Cauvin, 1997). L'architecture devient standardisée et la brique moulée est introduite en Anatolie et dans le Moyen Euphrate (Molist et Stordeur, 1999). La chaux et le plâtre interviennent généralement dans la réalisation des sols, des façades et des aménagements domestiques, et dans la fabrication des contenants mobiliers.

A la fin du PPNB récent, les traits dominants du PPNB dans les domaines de l'architecture, les techniques de construction, la technologie et les moyens de subsistance changent peu mais la céramique est adoptée un peu partout au Proche-Orient (Cauvin, 1997). Seules les régions arides de Syrie et de Jordanie ne la possèdent pas encore et vont continuer à utiliser la « vaisselle blanche » (*i.e.* en plâtre). Pratiquement désertées durant une grande partie du Néolithique précéramique, ces régions sont alors reconquises grâce au nomadisme pastoral, un nouveau mode de vie socio-économique qui voit le jour à cette période (Garrard *et al.*, 1988 ; Cauvin, 1990a, 1997 ; Rollefson et Köhler-Rollefson, 1993). De nombreux sites ont en commun un assemblage lithique dominé par des burins d'un type particulier, les « burins du désert ». Le village d'El Kowm 2, dans la Palmyrène, s'en distingue notamment par la nature sédentaire de son implantation (Stordeur, 1993, 2000b). Pour ces groupes de pasteurs sans céramique occupant l'intérieur du Croissant fertile, on parle d'une phase tardive du Néolithique précéramique, le PPNB final (appelée autrement PPNC dans le Levant sud ; Rollefson et Köhler-Rollefson, *op. cit.*).

La néolithisation couvre ainsi plus de cinq millénaires au Proche-Orient, avec des retards et des dynamiques singulières selon les régions. Parmi les principales étapes que nous venons rapidement de décrire, les chercheurs s'accordent à dire, en l'état actuel des connaissances, que les économies de production (agriculture et élevage) ont émergé pour la première fois dans la vallée de l'Euphrate, dans une région circonscrite au nord de la Syrie et au sud-est de la Turquie (Cauvin, 1997 ; Willcox, 2000 ; Peters *et al.*, 1999, sous presse ; Helmer *et al.*, sous presse), avant de se diffuser à l'ensemble du Proche-Orient et dans l'aire méditerranéenne.

1.3 Questions de départ

La question centrale qui oriente toute notre recherche est celle de la planification annuelle du système de subsistance des sociétés ayant participé au processus de néolithisation ou, autrement dit, le calendrier économique qui leur permettait de subsister quotidiennement dans un contexte environnemental particulier avec les moyens et les compétences technologiques dont elles disposaient à chaque étape de leur développement culturel. Deux époques ont particulièrement retenu notre attention pour les contraintes spécifiques qui devaient peser dans le domaine des relations entre l'homme et son environnement : celle des premiers agriculteurs de la vallée de l'Euphrate, entre le Natoufien final et le PPNB ancien, et celle des premiers pasteurs ayant occupé le désert syrien, au PPNB final.

1.3.1 Les débuts de l'agriculture

Les études de la saisonnalité sont peu nombreuses pour la préhistoire récente du Proche-Orient. La problématique plus générale de l'origine des économies de production a orienté la plupart de ces études sur la reconnaissance de la sédentarité des implantations, surtout celles datées de la fin du Pléistocène, dans le Zagros (Hole et Flannery, 1967 ; Bökönyi, 1972 ; Mortensen, 1972), le Levant sud (*e.g.* Vita-Finzi et Higgs, 1970 ; Davis, 1983 ; Henry, 1985 ; Bar-Yosef et Belfer-Cohen, 1989 ; Edwards, 1989 ; Tchernov, 1991 ; Lieberman, 1991, 1993b, 1994 ; Valla, 1998) et le Moyen Euphrate (Cauvin, 1977, 1997 ; Moore, 1975 ; Moore *et al.*, 2000). Aujourd'hui, la majorité des chercheurs pense que les cultures natoufiennes ont largement initié le processus de sédentarisation¹, même si seulement un petit nombre de sites étudiés semble présenter une occupation véritablement permanente (*e.g.* Hayonim, 'Ain Mallaha). Le mode d'implantation sédentaire a pu se mettre en place grâce au basculement progressif de la mobilité résidentielle vers une mobilité logistique et grâce à la collecte intensive des ressources saisonnières et stockables à long terme, telles que les céréales et les fruits secs, qui conduira quelques siècles plus tard au développement des pratiques agricoles². Ainsi, les communautés villageoises de l'horizon PPNA sont désormais considérées comme des sociétés pré-agricoles, en ce sens que la culture des céréales et des légumineuses y est bien attestée, même si les graines n'ont pas encore tout à fait acquis une morphologie domestique (Cauvin, 1997 ; Willcox, 2000). D'après les expérimentations menées *in vivo* et certaines considérations théoriques (Willcox, 1996, *op. cit.*), il semble que la domestication *sensu stricto* n'apparaisse pas avant qu'il y ait eu installation d'une agriculture à grande échelle, s'accompagnant d'une diminution forte de la cueillette des homologues sauvages menée en parallèle. Au regard de la diversité des animaux chassés, tant au niveau des espèces que du

¹ « Par sédentarisation, nous entendons [...] ce processus complexe qui en quelques millénaires conduit les hommes naguères répartis en petites unités de chasseurs-cueilleurs plus ou moins mobiles à se regrouper et à se fixer dans des agglomérations d'habitats construits ("villages") » (Cauvin, 1983, p. 28).

² D'après K. V. Flannery (1972, p. 28) : « *the origin of 'sedentary life' had more to do with the installation and maintenance of permanent facilities (...) than it did with agriculture per se.* »

point de vue de leur taille, et de la quantité considérable des restes osseux dans les sites archéologiques, le rôle de la chasse devait être important dans ces économies de subsistance depuis la période épipaléolithique jusqu'à la pleine maîtrise de l'élevage (Helmer, 1991, 1992 ; Saña Seguí, 1999 ; Gourichon et Helmer, sous presse a).

Selon la classification proposée par A. Testart (1981, 1982), les communautés natoufiennes sédentaires appartiennent à la catégorie des chasseurs-cueilleurs stockeurs, dits aussi complexes. Les sociétés des périodes suivantes, qui sont en pleine mutation avant la généralisation de l'agriculture et de l'élevage, sont plus difficiles à définir puisqu'elles pratiquent déjà une agriculture prédomestique – ce qui implique une forme d'économie de production – tout en partageant de nombreux points fondamentaux avec leurs ancêtres chasseurs-cueilleurs : la collecte des plantes sauvages (certaines céréales mais aussi les amandes, les pistaches, etc.) et l'acquisition exclusive (ou du moins essentielle au PPNB ancien) des produits carnés par la chasse. Les frontières sont d'autant plus délicates à saisir que l'évolution de ces sociétés s'effectue sur place, de façon progressive, et que l'on ne dispose d'aucune donnée ethnographique sur des chasseurs-cueilleurs ou des horticulteurs sédentaires ayant vécu dans des environnements comparables à ceux du Proche-Orient. À partir du moment où les villages sont occupés de manière permanente ou presque, ces sociétés sont, en tous les cas, confrontées à des problèmes communs, liés aux fluctuations saisonnières de la disponibilité des ressources et à leur surexploitation, et susceptibles de s'aggraver par la croissance naturelle de la population et l'augmentation corrélative des besoins alimentaires (toutes deux favorisées par la sédentarité). Les solutions qui peuvent être apportées à ces problèmes sont multiples, les principaux étant l'exclusion d'une partie de la communauté villageoise (scission) ou des changements technologiques ou stratégiques dans le domaine des activités de subsistance (*e.g.* Rowley-Conwy, 1983 ; Rafferty, 1985 ; Bar-Yosef et Rocek, 1998). À en juger par l'accroissement progressif de la taille des villages au cours de la néolithisation (Cauvin, 1997 ; Aurenche et Kozłowski, 1999 ; Stordeur, 1999a), ce sont surtout ces dernières options qui ont été privilégiées dans le Levant nord, à commencer peut-être par l'agriculture et le développement des techniques de stockage.

Pour A. Testart (1981, p. 183), chez les chasseurs-cueilleurs sédentaires, « Non seulement [...] le stockage est réalisé sur une grande échelle, mais encore le cycle économique s'organise et se déroule en fonction de la constitution des réserves alimentaires » (1981, p. 183). D'après les études comparatives réalisées par l'auteur (Testart, 1981, 1982), le mode de vie de ces sociétés est caractérisé par une variation saisonnière marquée dans l'intensité des activités d'acquisition, qui se traduit par une alternance des saisons d'abondance et des saisons de « pénurie », et par une économie relativement rigide du point de vue du planning, la principale préoccupation étant de réussir chaque année à faire la soudure entre deux périodes d'abondance.

Dans le cadre chronologique choisi (du Natoufien final au PPNB ancien), notre recherche se portera précisément sur la question du cycle économique, *i.e.* l'articulation des différentes

pratiques d'acquisition des ressources au fil des saisons. Comme les modalités du calendrier agricole sont des paramètres qui peuvent être rapidement définis par rapport aux pratiques actuelles dans la région étudiée (*infra*), il nous reste à comprendre le rôle précis joué par la chasse. Cette activité était-elle indispensable à la survie des groupes humains ? Était-elle menée toute l'année ou circonscrite à certaines saisons ? Quelles sont les espèces migratrices ou résidentes exploitées de préférence dans le Levant nord ? Les principales ressources animales étaient-elles acquises saisonnièrement ? Nous tenterons ainsi de déterminer la place occupée par la chasse dans le cycle économique et d'étudier son évolution au cours du développement des pratiques agricoles et de la sédentarité. Nous chercherons enfin à définir de quelle manière les activités de subsistance étaient agencées dans le temps pour permettre un mode de vie sédentaire. Les sites que nous allons examiner sont Mureybet, Jerf el Ahmar et Dja'de el Mughara (Fig. 1.2). La plus longue séquence chronologique est couverte par Mureybet, depuis le Natoufien final jusqu'au PPNB moyen. Jerf el Ahmar s'inscrit dans l'horizon PPNA et ses niveaux supérieurs font la transition avec le PPNB ancien, période qui est essentiellement représentée dans le troisième site.

1.3.2 La reconquête du désert

Quelques millénaires après l'apparition de l'agriculture, le système agropastoral constitue le fondement socio-économique de la plupart des communautés vivant dans le Croissant fertile. À la fin du PPNB récent, au moment où la technique de la céramique commence à être adoptée dans le Moyen Euphrate et la Djéziré (Le Mièrre et Picon, 1987), les populations se dispersent et des groupes de pasteurs apparaissent dans certaines régions arides jusqu'alors pratiquement inoccupées depuis le début de l'Holocène. C'est notamment le cas de l'oasis d'Azraq en Jordanie (Garrard *et al.*, 1987) et de la région de la Palmyrène. Pour cette dernière, dans la cuvette d'El Kowm, différents modes d'occupation ont été mis en évidence par les fouilles des sites d'El Kowm 2 (Stordeur, 2000b), de Qdeir 1 (Aurenche et Cauvin, 1982 ; Stordeur, 1993), d'Umm el Tlel (Molist *et al.*, 1996) et par des séries de prospections (Fig. 1.3). Pour s'adapter à ce milieu désertique où les conditions climatiques sont particulièrement sévères, les nouveaux arrivants ont adopté deux modes de vie différents : l'agriculture irriguée ou le nomadisme pastoral (Cauvin, 1990a).

Les sites d'El Kowm 2 et de Qdeir 1, qui sont au moins en partie contemporains (autour de 6 500 BC) et dont les études ont fourni quelques résultats provisoires, présentent des ressemblances générales dans les techniques architecturales, la taille du silex et l'industrie osseuse, les techniques de fabrication du plâtre et la vannerie, la culture des céréales et l'élevage du petit bétail. Ils connaissent également les mêmes circuits d'échange pour l'obsidienne et les petits vases en pierre (Stordeur, 1993). Cependant, de fortes différences ont été mises en évidence entre ces deux sites voisins. El Kowm 2 est un village sédentaire disposant d'habitations en briques crues et installé près d'une source artésienne, où

l'agriculture tenait une place importante. Les cultures sèches y étaient praticables, comme de nos jours, dans les dépressions et aux bords des oueds, mais l'agriculture était sans doute améliorée grâce à l'utilisation par gravité des eaux de la source (de Moulins, 2000 ; Stordeur, 2000e). La culture matérielle et technologique évoque une petite communauté vivant en autarcie « mais entretenant des relations avec l'extérieur pour se pourvoir du superflu » (Stordeur, *op. cit.*, p. 308). Le site de Qdeir 1 est également implanté sur un tertre de source (Cauvin, 1990a ; Stordeur, 1993 ; Stordeur et Taha, 1996). Des traces de structures légères et d'autres éléments archéologiques indiquent l'installation périodique de campements temporaires alors que les architectures sont rares et n'ont été trouvées que dans certains niveaux d'occupation. Outre l'élevage, la chasse, et occasionnellement l'agriculture, la principale activité était la taille du silex comme en attestent les nombreux ateliers disséminés sur une grande surface et parfois associés à des foyers ou des aires de boucherie. Grâce à la proximité d'un gisement de silex de bonne qualité, les habitants de Qdeir 1 semblent s'être spécialisés dans cette activité qui était orientée vers la production de pointes de projectile. Tout un ensemble d'indices, parmi lesquels la présence notable de burins d'angle à troncature concave (« burins du désert »), rapproche ce site de celui d'Umm el Tlel et de plusieurs sites de surface découverts dans la région (*e.g.* Nadaouiyeh 7, Bir el Aïn Sba'i) et dont les occupations semblent avoir été de courte durée. La comparaison entre El Kowm 2 et Qdeir 1 montre « qu'il s'agit ici et là de groupes sociaux autonomes et distincts, pourvu chacun, malgré la faible distance qui les sépare, de leur tradition technique et de leur cheptel propre » (Cauvin, 1990a, p. 73). Tandis qu'El Kowm 2 représente une forme d'adaptation sédentaire peu éloignée, du point de vue culturel et socio-économique, des communautés villageoises du PPNB du Moyen Euphrate ou des régions orientales, Qdeir 1 témoignerait de l'émergence du nomadisme pastoral dans le Levant nord (Cauvin, 1990a ; Stordeur, 1993)³.

La mobilité est un trait essentiel du pastoralisme à cause des variations saisonnières de la disponibilité et de la productivité des pâturages (Ryder, 1983 ; Cribb, 1991). Les déplacements permettent de faire face à ces variations mais ils peuvent être de forte ou de faible amplitude et impliquer le groupe tout entier ou seulement une partie de la population sédentaire. Aussi, l'expression « nomadisme pastoral » employée dans le contexte du PPNB final par J. Cauvin (1990a) doit être entendue comme « à la fois la non permanence de l'habitat et l'importance de l'élevage dans l'économie » (*op. cit.*, p. 67). Cette définition est peu éloignée de celle de Khazanov (1984, p. 7) qui voit le nomadisme pastorale comme « [...] *a distinct form of food-producing economy in which extensive mobile pastoralism is the predominant activity and in which the majority of the population is drawn into periodic pastoral migrations* ». Pour désigner les habitants de Qdeir 1, D. Stordeur (1993) utilise plutôt le terme de « semi-nomades » en raison du fait qu'ils ont

³ Curieusement, après plusieurs millénaires, on retrouve aujourd'hui sur les mêmes lieux des types d'implantation analogues puisque le village actuel d'El Kowm est occupé en permanence par des agriculteurs-éleveurs et celui de Qdeir voit arriver chaque été des groupes de Bédouins chameliers venus de la Jordanie ou de l'Arabie Saoudite (de Boucheman, 1936 ; Jarno, 1984).

parfois pratiqué l'agriculture. Ce terme est assez ambigu car, comme le note R. Cribb (1991), certains auteurs l'ont employé pour distinguer les groupes de pasteurs moutonniers des éleveurs de dromadaires du Proche-Orient ou des éleveurs de chevaux d'Asie centrale qui effectuent des migrations sur de très longues distances. Ces nomades spécialisés sont apparus à des périodes plus tardives dans l'histoire et ne peuvent donc être confondus avec le phénomène que nous étudions ici. D'un autre côté, par exemple, R. Bernbeck (1992) considère les « semi-nomades » comme des groupes qui vivent dans des villages, pratiquent l'agriculture et se déplacent saisonnièrement avec leurs troupeaux, alors que les « nomades pasteurs spécialisés » vivent toute l'année dans des campements et ont une économie basée presque exclusivement sur l'élevage (et les échanges ou les razzias).

En fait, selon R. Cribb (*op. cit.*), différents groupes peuvent être rangés le long d'un continuum entre agriculture et pastoralisme, ou entre sédentarité et nomadisme, en fonction de plusieurs critères tels que la proportion représentée par l'élevage dans leurs moyens d'existence par rapport à d'autres modes de subsistance, la proportion de la population totale qui se déplace, ou la fréquence et l'intensité des mouvements. Parler de « nomadisme pastoral » ou de « semi-nomadisme » pour Qdeir 1 et les sites qui lui sont apparentés permet en l'état actuel des connaissances de faire commodément la distinction entre des occupations qui paraissent vraisemblablement temporaires et des implantations sédentaires comme celles d'El Kowm 2 qui partagent avec les premières les mêmes contraintes climatiques et écologiques (le désert) et pratiquent également l'élevage du petit bétail. Cependant, les fouilles et les études ne sont pas encore suffisamment avancées pour pouvoir définir précisément la nature de la mobilité de ces pasteurs ni les modes de fréquentation des différentes populations qui se sont succédées à Qdeir 1.

Dans ce contexte, nous essaierons d'apporter de nouveaux éléments de réponse à partir de l'étude de la saisonnalité des activités de subsistance. Pour El Kowm 2, nous chercherons à déterminer le calendrier économique afin de comprendre comment la vie sédentaire était organisée en fonction des saisons. Dans le cas de Qdeir 1, pour lequel les données sont partielles et la situation stratigraphique très complexe, nous tenterons d'obtenir le plus grand nombre possible d'indicateurs sur les rythmes d'occupations en nous basant sur l'exploitation des animaux domestiques et sauvages et dans la limite des échantillons que nous avons collectés jusqu'à présent. La comparaison entre les résultats obtenus pour les deux sites nous permettra d'étudier les différents systèmes socio-économiques privilégiés à la même époque dans le désert de la Palmyrène.

Pour comprendre de quelles manières l'homme préhistorique utilisait l'environnement, il nous faut au préalable considérer les conditions climatiques et les variations saisonnières qui sont des paramètres extérieurs aux décisions humaines et qui encadraient les stratégies de subsistance au cours de la néolithisation.

1.4 Cadre environnemental et climatique

De l'Anatolie orientale à la Mer Rouge et de la côte méditerranéenne aux montagnes du Zagros, le Proche-Orient présente une grande diversité de milieux même si la prédominance des zones désertiques et subdésertiques donnent à l'ensemble une certaine unité. Les régions qui nous intéressent tout particulièrement dans cette étude sont la partie septentrionale du Croissant fertile et les régions arides du centre de la Syrie, où les altitudes varient de 200 à 500 mètres d'altitude. L'évolution de la végétation et, indirectement, celle du climat, ont pu être reconstituées grâce aux données palynologiques (sédiments lacustres) et aux données archéobotaniques (charbon de bois et autres restes végétaux). Dans l'ensemble, depuis la fin du Pléistocène, l'environnement du Proche-Orient n'a pas radicalement changé, et le paysage que nous lui connaissons depuis les temps historiques a probablement été en partie modifié par les facteurs anthropiques, notamment le pâturage intensif et l'extension des terres agricoles, ainsi que par une réduction des zones humides, autrefois plus répandues (Besançon *et al.*, 2000).

Après un rappel des changements climatiques survenus au cours de la néolithisation, nous verrons comment se définit le cycle des saisons au Proche-Orient. Nous terminerons cette présentation en précisant les principaux rythmes du calendrier agricole dans la région.

1.4.1 Evolution des conditions environnementales entre 12 000 et 6 000 BC

Durant la dernière période glaciaire, les analyses polliniques indiquent une steppe sèche et froide pour les régions intérieures du Proche-Orient (Bottema, 1995). Avec le réchauffement postglaciaire, une forêt pré-steppique, de type irano-touranien, se met progressivement en place dans les zones recevant au moins 250 millimètres de pluies annuelles en moyenne. L'association végétale de cette steppe arborée comprend notamment des céréales, des pistachiers (*Pistacia atlantica*), des amandiers (*Amygdalus*), des chênes à feuilles caduques (*Quercus*) et des *Prunus microcarpa* (Hillman, 1996 ; Willcox, 1996, 2000). On ne la trouve plus actuellement que sous formes reliquaires sur les contreforts de certaines chaînes montagneuses, à partir de 650 mètres d'altitude (Djebel Bishri, Djebel Abu Rujmayn, Djebel 'Abdul 'Aziz, Sinjar, etc.).

A l'échelle planétaire, le Dryas récent (11 000-9 800 BC) est une période marquée par un subit refroidissement (Fig. 1.4). Le Natoufien final et le début du Khiamien traversent cette phase de péjoration climatique alors que la fin du Khiamien et le Néolithique précéramique (PPNA et PPNB) connaissent les premiers temps du réchauffement de l'Optimum holocène (Sanlaville, 1996). D'après les études récentes (Bottema, 1995 ; Cauvin *et al.*, 1998 ; Helmer *et al.*, 1998), les effets climatiques produits par le Dryas récent semblent avoir été de faible ampleur dans les régions intérieures du Levant nord. La continentalité plus forte de ces

dernières par rapport à la zone méditerranéenne, l'effet « tampon » des zones désertiques du sud-est et les basses latitudes (entre 37° et 35° N) peuvent expliquer ce phénomène (Helmer *et al.*, *op. cit.*).

Néanmoins, la stabilisation du climat vers 9 500 BC a sans doute favorisé l'agriculture à cette période (Willcox, 2000), et quelques différences climatiques ont été observées entre la fin du Pléistocène et le début de l'Holocène. Ainsi, la présence du seigle et de l'engrain sauvages dans le Natoufien final à Mureybet (Willcox, *op. cit.*, à paraître), et celle de renards communs (*Vulpes vulpes*) de plus grande taille que ceux des niveaux d'occupation supérieurs dans le même site (Helmer *et al.*, *op. cit.*), parmi d'autres indices, suggèrent des températures sensiblement plus basses que dans l'horizon PPNA. Une ambiance plus humide que l'actuelle a été supposée pour le Natoufien final, le Khiamien et le PPNA (*ibid.*), et une remontée des isohyètes le long de la moyenne vallée de l'Euphrate est perceptible à partir du PPNB ancien et dans les périodes suivantes, à travers notamment les variations de la taille moyenne des gazelles (*Gazella subgutturosa*) de Mureybet, Cheikh Hassan, Dja'de el Mughara et Halula (Helmer, 2000a)⁴. L'isohyète des 250 millimètres marque plus ou moins la limite en dessous de laquelle la culture des céréales devient problématique sans irrigation, et c'est aussi la ligne théorique de partage entre la steppe humide et la steppe sèche. Le premier type correspond à la forêt pré-steppique que nous avons déjà évoquée, les steppes sèches présentent une association végétale dominée par *Artemisia herba-alba* et des chénopodes (Hillman, 1996 ; Besançon *et al.*, 2000). Au PPNA, l'environnement de Jerf el Ahmar était la steppe arborée alors que le site de Mureybet, à 60 kilomètres en aval, se trouvait à la même époque aux abords de la steppe sèche (Willcox, 1996 ; Roitel, 1997 ; Helmer *et al.*, 1998 ; Helmer, 2000a). Le recul des espèces arborées, dû à la remontée des isohyètes (aridification croissante) et peut-être en partie aux activités anthropiques (surpâturage), est plus clairement attesté à partir du PPNB récent et final (Helmer, 2000a ; Sanlaville, 1996). Les zones désertiques au sud de l'Euphrate ont pu être occupées à ces périodes grâce à l'existence d'oasis autour des sources artésiennes et du développement du pastoralisme.

A travers ces étendues steppiques, l'Euphrate et certains de ses affluents (Balikh, Khabour) constituent un biotope particulier, peu sensible aux modifications de la pluviosité. La plaine sédimentaire de l'Euphrate s'étend par endroits sur près de 4 kilomètres de large et le fond de la vallée détermine une bande boisée quasi continue, la ripisylve, principalement composée de peupliers (*Populus euphratica*) et de tamaris (*Tamarix*). Au Dryas récent et au début de l'Holocène, le fleuve circulait à travers un système de chenaux changeant de configuration au gré des inondations annuelles et parsemé d'îlots, de mares permanentes ou temporaires, de zones marécageuses, de roselières et de prairies naturelles. Ce n'est qu'à partir du Néolithique céramique que l'Euphrate a commencé à prendre un tracé unique à méandres déformables tel

⁴ Cette hypothèse est confortée aussi sur par les résultats de l'étude anthracologique (Roitel, 1997) et de l'étude des micromammifères (Haidar, en préparation).

qu'on pouvait le voir jusqu'à récemment avant la construction de barrages en Turquie et en Syrie (Geyer et Besançon, 1997).

1.4.2 Cycle des saisons

Toute recherche s'intéressant à l'organisation temporelle des activités de subsistance d'une communauté doit s'appuyer sur les données disponibles relatives aux conditions climatiques générales qui se succédaient au cours d'une année. Un portrait du climat actuel au centre et au nord de la Syrie peut être tracé d'après les études menées sur plusieurs décennies d'enregistrements des paramètres météorologiques (Kerbe, 1987).

Deux saisons majeures sont habituellement retenues (*e.g.* Weulersse, 1946) : une saison humide (hivernale) et une saison sèche (estivale). En hiver, la mise en place progressive d'un front froid au nord de la Syrie, entre la masse d'air froid centrée sur l'Anatolie et la masse tropicale persistant au-dessus de l'Arabie, entraîne une diminution des températures dans tout le pays. Janvier est ainsi le mois le plus froid de l'année (Kerbe, *op. cit.*). La majorité des précipitations annuelles se concentre en hiver mais elles sont violentes, irrégulières et souvent très localisées. L'été est une saison stable, marquée par des températures élevées (jusqu'à 45° C certains jours) et une absence des précipitations de juin à août, parfois même pendant 5-6 mois d'affilée. La chaleur et l'évaporation s'accroissent avec l'arrivée du *Khamsin* au début de cette période, un vent très chaud et très sec venant du sud. Le reste du temps, les vents dominants sont en général orientés d'ouest en est.

Les saisons de transition sont caractérisées par un régime dynamique entraînant de fortes perturbations climatiques et fluctuations thermiques. Les mois de septembre et octobre conservent des traits estivaux mais les températures diminuent et les premières averses, rarement de grande ampleur, apparaissent. J. Kerbe (*op. cit.*) considère que l'hiver débute à la fin novembre, avec des précipitations violentes. Les gelées sont assez fréquentes en hiver et peuvent survenir dès la mi-novembre. Au printemps, les pluies sont occasionnelles et peu intenses en mars et avril, et l'arrivée de l'été se fait sentir durant les mois d'avril et mai par une brusque augmentation des températures. Dans l'ensemble du pays, le domaine climatique est défini par des saisons capricieuses (hormis l'été), de fortes amplitudes thermiques et des précipitations irrégulières selon les années. Les chercheurs sont unanimes sur l'idée que ces caractéristiques saisonnières étaient présentes dès la fin du Pléistocène au Proche-Orient, avec des températures estivales peut-être sensiblement plus basses que les actuelles et des hivers plus doux entre le Natoufien et le PPNB final (Hillman, 1996, Helmer *et al.*, 1998).

L'Euphrate, dont le débit moyen annuel est d'environ 1000 m³, connaît lui-même un régime saisonnier (Besançon et Sanlaville, 1984 ; Kerbe, *op. cit.*). Ses crues principales ont lieu aujourd'hui au printemps, en avril-mai, lors de la fonte des neiges des sommets anatoliens. Le maximum secondaire, en janvier-février, correspond aux pluies hivernales. La période des basses eaux se situe en automne avec un étiage minimum atteint en septembre. Selon G.

Willcox et V. Roitel (1998), les crues printanières auraient pu être retardées et de plus forte ampleur au début de la Néolithique en raison d'une couverture neigeuse plus importante sur le Taurus.

Dans notre recherche, nous utiliserons les termes « saison humide » et « saison sèche » pour désigner les deux phases majeures du cycle annuel. Comme nous l'avons vu, les limites de cette subdivision sont imprécises et se situent autour du mois d'avril et du mois d'octobre. Toutefois, pour plus de précision, nous avons généralement préféré décrire les tendances saisonnières obtenues en les inscrivant dans les saisons calendaires : printemps (mars à mai), été (juin à août), automne (septembre à novembre) et hiver (décembre à février).

1.4.3 Calendrier agricole

Le cycle climatique annuel, en dépit de ses effets physiologiques objectifs, n'est pas perçu de la même manière par les sociétés humaines. Les représentations collectives du phénomène diffèrent selon les activités dominantes des communautés et sont souvent traduites explicitement dans les préceptes religieux. A titre d'exemple, les Bédouins du Proche-Orient distinguent cinq saisons (Musil, 1928b, p. 7). Leur année démarre avec les premières grosses averses, au début du mois d'octobre. C'est le moment pour eux de quitter les abords des terres cultivées pour rechercher des pâturages dans la steppe désertique. Cette période, appelée *as-sferi*, dure jusqu'au début de janvier et est suivie par *ash-shta'* qui se termine au début de mars. Deux saisons très courtes se succèdent à la fin du printemps, de mars à la mi-avril (*as-smâk*) puis de la mi-avril au début de juin (*al-sejff*, ou *as-saïfi* d'après Lancaster et Lancaster, 1991). Enfin, l'été correspond à la période appelée *al-kêx* (ou *al-gaith* d'après Lancaster et Lancaster, *op. cit.*).

Pour les agriculteurs, les préoccupations sont quelque peu différentes puisque leur mode de subsistance dépend étroitement du cycle de vie des plantes qu'ils cultivent. Rappelons d'abord que les cultures d'été (*e.g.* sorgho, coton, cucurbitacées) ont été introduites récemment au Proche-Orient. Comme le précise J. Kerbe (1987), c'est sur les courtes saisons intermédiaires, l'automne et le printemps, que se joue le sort des récoltes. Les céréales appartiennent à un groupe d'herbacées adaptées aux fortes contraintes saisonnières grâce leur capacité de stockage des nutriments dans les graines. Aujourd'hui comme dans le passé, l'orge et les blés sont semées après les premières pluies, en octobre ou novembre, et « germent sous les derniers beaux jours » (Weulersse, 1946, p. 25). Les plantes sont en dormance tout l'hiver (vernalisation) et fleurissent au printemps (photopériode). Les mois de mars et avril sont une période cruciale pour la croissance finale des céréales. Les petites averses printanières sont favorables mais les cultures peuvent être mises à mal par l'arrivée précoce et brutale du *Khamsin* (*ibid.*). La saison des moissons est très variable selon les années et les localités. D'après les anciens observateurs, la récolte de l'orge dans la région du Moyen Euphrate a toujours eu lieu à partir de la mi-avril et en mai, et celle du blé, plus tardive, en mai et au début de juin

(Russell, 1756, vol. I, p. 74 ; Chesney, 1969, vol. I, p. 537 ; Musil, 1927, p. 32, 161 ; Weulersse, *op. cit.*). Les autres cultures d'hiver, les légumineuses telles que les lentilles, les fèves, les pois chiches, les vesces et les gesses, sont semées en novembre-décembre et récoltées dès mars-avril (Weulersse, *op. cit.*).

Les céréales sauvages poussent actuellement dans les régions montagneuses mais leur aire de distribution devait autrefois s'étendre aux steppes du Levant nord en se concentrant dans les dépressions, les sols riches et aux abords des oueds (Bottema, 1995 ; Hillman, 1996). Que les céréales fussent sauvages ou domestiques, la collecte à l'époque préhistorique prenait place au printemps, entre avril et juin. Contrairement aux pratiques agricoles en vigueur dans les vallées du Nil et de l'Indus, les premiers agriculteurs n'ont pu tirer avantage des limons abandonnés périodiquement par les crues de l'Euphrate, puisque le phénomène survient bien trop tard par rapport à la période de maturité des céréales. En revanche, des cultures sèches étaient possibles dans les terrasses supérieures, au-dessus de la plaine inondable, et dans certains secteurs favorables de la steppe environnante (Sherrat, 1980 ; Willcox, 1996). En l'absence d'irrigation, les irrégularités intra- et inter-annuelles des précipitations fragilisaient ce type d'économie, sans toutefois le rendre inopérant. D'ailleurs, dans les régions arides de la Palmyrène, une agriculture sèche venant en complément de l'agriculture irriguée dans les oasis, était encore pratiquée au XX^e siècle « dans les vallées à fond plat, que les pluies d'hiver imprègnent ou dans les *rodat* (zones d'épandage des torrents débouchant en plaine) » (de Boucheman, 1936, p. 70).

Les principales notions de base sur la saisonnalité et ses implications dans le système socio-économique viennent d'être présentées. Le cadre environnemental et culturel de notre sujet de recherche ayant été posé, il convient maintenant de s'interroger sur les moyens dont nous disposons pour identifier les indicateurs saisonniers dans le matériel archéologique.

Chapitre 2

Indicateurs fauniques de la saisonnalité : les dents de mammifères

2.1 Introduction

L'intérêt des études de la saisonnalité en archéologie a été brillamment démontré par le travail de synthèse de G. G. Monks (1981) qui présente en outre toute une panoplie des méthodes utilisées pour identifier à partir du matériel archéologique des événements repérables dans le temps annuel. Il n'est pas opportun de présenter ici toutes ces méthodes car, en l'absence d'études récentes comparables, il serait nécessaire de les mettre systématiquement à jour. Beaucoup sont d'ailleurs inexploitable dans le contexte de notre recherche, comme l'étude des marques de croissance présentes dans les écailles, les vertèbres et les otolithes de poissons ou bien celle de la croissance des coquilles de mollusques dont l'auteur est spécialiste. Ce qu'il nous faut retenir, c'est le constat général que les indices biologiques, avec peut-être la micromorphologie des sédiments (géoarchéologie), forment une base beaucoup plus fiable et directe pour identifier des ensembles d'événements que d'autres éléments archéologiques trop dépendants des comportements humains tels que la taille et la localisation d'un site, la forme, la disposition et l'évolution *in fine* des structures d'habitat, les pratiques funéraires, la typologie des industries. Au regard des commentaires et critiques de G. G. Monks (*op. cit.*), les méthodes les plus sûres et les plus précises sont basées sur l'estimation de la saison de mort des animaux à partir des dents (pour les mammifères) et sur la présence ou l'absence d'espèces migratrices. Pour étudier la saisonnalité des activités de subsistance, nous avons ainsi choisi de nous intéresser aux potentialités offertes par l'analyse des dents lactéales des herbivores (gazelles, caprinés et équidés), par l'étude du cément dentaire des petits ruminants (cémentochronologie), et par celle des restes d'oiseaux.

L'approche habituelle pour fixer des périodes calendaires à partir d'événements tels que l'éruption dentaire, la naissance, le début de croissance d'une partie osseuse et la présence/absence d'une espèce, se fonde généralement sur des analogies ou des référentiels actuels qui ne peuvent jamais prétendre à l'universalité. Cette approche est en partie intuitive, voire spéculative si des référentiels appropriés font défaut. L'emploi arbitraire d'intervalles de temps de longueur variable ne contribue pas seulement au manque de précision des estimations de la saisonnalité mais reflète aussi à la fois l'imprécision de la connaissance des périodes où surviennent habituellement ces événements et l'absence de moyen efficace pour estimer la variation dans le temps et la durée des événements (Monks, *op. cit.*). Malgré toutes les précautions que nous devons prendre pour adapter ou élaborer les méthodes qui seront

appliquées au matériel faunique, leur pertinence ou, au contraire, leur manque de fiabilité ne seront vraiment saisissables que lorsque les divers résultats obtenus seront confrontés et soumis à interprétation.

Comme le montrent les études de cas existantes (*e.g.* Davis, 1983 ; Lieberman, 1991, 1993b ; Pike-Tay, 1991) et comme nous allons le voir prochainement dans ce travail, les indicateurs saisonniers sont souvent numériquement et donc statistiquement faibles dans la plupart des catégories considérées. L'effectif des données est pourtant un paramètre crucial pour déterminer des périodes de prédilection. Les observations taphonomiques, les profils de mortalité, les conditions écologiques, etc., sont par conséquent des variables importantes que nous devons aussi prendre en compte afin d'augmenter les informations contextuelles sur l'exploitation des animaux.

Les autres problèmes ne sont pas directement liés aux procédures méthodologiques mais résultent de la nature fragmentaire et vestigiale des contextes archéologiques. Les unités de temps introduites dans les études de la saisonnalité (le mois, la saison, l'année) ne sont pas inscrites précisément dans l'histoire événementielle des communautés préhistoriques mais définissent des périodes ou des rythmes intra-annuels, fondés sur des régularités ou sur des gestes non datés. Un ensemble stratigraphique représente presque toujours un palimpseste et pose des problèmes de conservation différentielle du matériel, de contemporanéité des niveaux d'occupation, de représentativité des données qui en sont extraites, etc. Comme l'ont suggéré plusieurs auteurs à propos du traitement des indicateurs saisonniers, « *Analysis within culturally meaningful depositional units, presumably the aim of most archaeologists, can therefore be seen as the necessary first step in producing reliable seasonality estimates. Subsequently, the quality and quantity of seasonal indicators must be evaluated carefully in order to the bounds of reliability imposed by the data are not exceeded* » (Casey, 1995, p. 224). Cependant, malgré ces précautions, l'interprétation des résultats a ses limites et ne peut être validée au final que par son degré de cohérence et de vraisemblance.

Dans ce chapitre, nous avons choisi d'évaluer les méthodes existantes pour déterminer la saison de mort des mammifères à partir de l'étude macroscopique ou microscopique des dents et de les adapter aux caractéristiques des taxons qui ont occupé les places les plus importantes dans le système de subsistance des sociétés épipaléolithiques et néolithiques du Levant nord : les gazelles, les caprinés domestiques et les équidés sauvages. La première méthode générale employée s'appuie sur l'estimation de l'âge des animaux, établie à partir des séquences chronologiques de l'éruption et de l'usure dentaires, la seconde sur les marques de croissance inscrites dans le ciment dentaire. L'étude des restes d'oiseaux comme indicateurs de la saisonnalité, en raison de ses particularités, fait l'objet d'un chapitre distinct (Chapitre 3).

2.2 Analyse macroscopique des dents

Les dents sont les restes squelettiques les plus résistants aux ravages du temps et sont communes dans les assemblages archéologiques. La séquence chronologique de la sortie des lactéales puis des définitives est connue pour un grand nombre d'espèces (Monks, 1981) et peut être utilisée pour estimer l'âge d'un individu, à quelques mois près parfois, et donc la saison de mort lorsque la date de naissance est clairement fixée. L'usure continue des dents actives est également un processus corrélé avec l'âge. Sous certaines conditions et à partir de variables comme la hauteur dentaire ou l'aspect changeant de la table occlusale, cette relation peut être modélisée de façon à obtenir des estimations de l'âge suffisamment précises pour être situées dans le cycle annuel. Comme nous allons le voir, la hauteur dentaire des lactéales offre beaucoup plus d'avantages d'un point de vue méthodologique que l'éruption dentaire ou l'aspect de la table occlusale qui sont des variables discrètes.

2.2.1 Gazelles

2.2.1.1 Données zoologiques

Les antilopinés du genre *Gazella* étaient autrefois très répandus au Proche-Orient. Comme l'atteste l'abondance de leurs ossements dans les sites préhistoriques de cette aire géographique, aussi bien dans le Pléistocène récent que dans les périodes néolithiques, les gazelles étaient parmi les ongulés les plus chassés, conjointement au daim de Mésopotamie (*Dama mesopotamica*) dans les régions bordant la Méditerranée, et à l'hémione (*Equus hemionus*) ou l'âne sauvage (*E. africanus*) dans les steppes intérieures (Davis, 1982 ; Helmer, 2000a).

Distribution géographique

La taxinomie du genre *Gazella* est l'une des plus confuses de toute la classe des mammifères (Gentry, 1964 ; Groves et Harrison, 1967 ; Groves, 1969). Pour ne s'en tenir qu'à la région qui nous intéresse, il existe trois espèces de gazelles au Proche-Orient : la gazelle de montagne (*G. gazella*), la gazelle dorcas (*G. dorcas*) et la gazelle à goitre ou de Perse (*G. subgutturosa*).

La plus petite de toutes, la gazelle dorcas, est une espèce dont l'aire de répartition largement saharienne atteint aujourd'hui le Sinaï, le Negev et la dépression de la Mer morte avec les sous-espèces *G. d. dorcas* et *G. g. saudiya* (Groves, 1969 ; Ferguson, 1981 ; Quemsiyeh *et al.*, 1996). Suivant la classification de A. W. Gentry (1964) et de C. P. Groves (*op. cit.*), d'autres sous-espèces (*G. d. benetti*, *G. d. fuscifrons*, *G. d. christii*) ont une extension plus orientale, de l'Iran jusqu'en Inde. Sa présence en Syrie semble toutefois exclue (Uerpmann, 1987), et les quelques

observations anciennes qui la mentionnent dans le sud-est de l'Anatolie (Misonne, 1957) seraient douteuses¹.

Espèce endémique de la Péninsule Arabique (Honacki *et al.*, 1982), la gazelle de montagne est actuellement très fréquente en Israël (sous-espèce *G. g. gazella*). Elle a déjà été signalée de son vivant dans le sud du Liban (Harrison et Bates, 1991) et identifiée sur des vestiges archéologiques provenant du site libanais de Ksar 'Akil (Uerpmann, *op. cit.*). Concernant la Syrie, des populations ont vraisemblablement fréquenté le Djebel Druze, dans le sud-ouest du pays (Groves et Lay, 1985), mais le témoignage visuel de X. Misonne (*op. cit.*) dans le nord, à l'est de l'Euphrate, serait lui aussi sujet à caution (Harrison et Bates, *op. cit.*).

La gazelle qui a la plus vaste distribution au Proche-Orient reste sans conteste la gazelle à goitre. On lui reconnaît deux sous-espèces dans cette région : *G. s. subgutturosa*, le *djeiran* des Arabes, qui vit de nos jours en Transcaucasie, de l'Irak jusqu'en Afghanistan, et *G. s. marica*, le *rhim*, qui est commun dans les régions arides de la Péninsule Arabique. C. P. Groves et D. L. Harrison (1967) ont montré que les deux formes, jusqu'alors distinctes spécifiquement, étaient interfécondes dans le sud de la Mésopotamie. De même, il aurait probablement existé une zone d'intergradation en Syrie étant donné que la présence de deux types de gazelles dans les régions d'Alep et de l'Euphrate fut notée par les voyageurs au XVII^e et au XIX^e siècles (Russell, 1756 ; Chesney, 1969). D'après A. Russell (1756, vol. II, p. 152-153) : « *The country round Aleppo abounds in Gazelles or Antelopes, which are distinguished by the natives into those of the mountain, and those of the plain. The former is the most beautifully formed, its back and neck are of a dark brown colour, and it bounds with surprizing agility ; the latter is of a much lighter colour, its limbs are not so clearly turned, and it is neither so strong nor active [...]. They are gregarious, and often appear in large herds within a few miles of the town.* » Les différences de couleur qui sont décrites correspondent tout à fait aux caractères distinctifs existant entre le *djeiran* et le *rhim* (Harrison et Bates, 1991). Compte tenu aussi de l'aire géographique en question, la désignation « gazelle de montagne » ne renvoie certainement pas à *G. gazella* mais plutôt à *G. s. subgutturosa*. X. Misonne (1957) mentionnerait également la présence de *G. s. marica* à l'est de l'Euphrate, dans le nord de la Djéziré (Tell el-Abiad).

Détermination taxinomique

Si les diverses populations de gazelles qui vivent encore aujourd'hui au Proche-Orient sont assez bien identifiées d'un point de vue géographique, il n'en va pas forcément de même pour le passé. D'une part, suite à l'introduction de la chasse mécanisée (en relation notamment avec l'expansion des terres agricoles), la réduction importante de leurs effectifs dans cette région au

¹ Par ailleurs, d'après E. Tchernov, cette espèce aurait commencé à coloniser le sud du Proche-Orient il y a seulement 5000 ans, en réponse à l'aridification de la région nord-africaine (Tchernov, Dayan et Yom-Tov, 1986-87).

cours du XX^e siècle, jusqu'à l'éradication complète de ces animaux en Syrie, explique la connaissance fragmentaire que nous avons de leur distribution pour les périodes récentes. D'autre part, à notre connaissance, aucun critère spécifique véritablement pertinent n'a jusqu'alors été relevé sur le squelette post-crânien, ce qui complique considérablement le travail de détermination de l'archéozoologue.

Faute généralement de crânes complets, la morphologie des chevilles osseuses et leur position sur l'os frontal permettent toutefois une diagnose fiable (Uerpmann, 1987 ; Helmer, 2000a, 2000b ; Vila, 1998). Les différences de taille étant assez marquées entre les trois espèces, il est également possible d'établir des distinctions sur la base des dimensions moyennes des os, mais uniquement en association avec les critères morphologiques car de nombreux auteurs ont mis en évidence des variations biométriques conséquentes au cours du temps et selon les zones géographiques (Davis, 1982 ; Cope, 1991 ; Helmer *et al.*, 1998 ; Helmer, 2000a). Entre les deux sous-espèces de gazelles à goitre, l'une des différences phénotypiques les plus remarquables est la quasi-absence de cornes chez les femelles de *G. s. subgutturosa*. Lorsqu'elles existent, elles sont beaucoup plus courtes que celles des mâles et présentent un développement variable. Quant aux rhins femelles, en règle générale pour les populations actuelles, elles portent des cornes qui peuvent mesurer jusqu'à environ 80 % de la longueur de celles des mâles (Groves, 1969).

La gazelle présente dans les sites que nous avons étudiés appartient vraisemblablement à l'espèce *G. subgutturosa* (Helmer, 2000a) : la forme et la position des chevilles osseuses lui correspondent dans tous les assemblages, les femelles ont de petites cornes (Dja'de el Mughara, Jerf el Ahmar, Mureybet, El Kowm 2, et Qdeir 1), ou bien sont inermes (Jerf el Ahmar et Qdeir 1). Chaque fois qu'une analyse approfondie a pu être menée, les autres sites néolithiques de la région n'ont d'ailleurs livré jusqu'à maintenant que des restes attribués à cette espèce (Uerpmann, 1987 ; Cavallo, 1997 ; Saña Seguí, 1997 ; Vila, 1998 ; *inter alii*). L'attribution à telle ou telle sous-espèce est plus délicate. Les descriptions précédentes laisseraient penser qu'il s'agit du djeiran, mais il faut se rappeler que les caractères discriminants utilisés reposent sur l'étude de populations actuelles géographiquement éloignées et que l'on ne sait à peu près rien de la gamme des expressions phénotypiques qui pouvaient exister autrefois dans cette région intermédiaire.

Du point de vue biométrique, l'étude comparative des mesures moyennes de certaines parties anatomiques comme l'humérus distal (tout sexe confondu) fait apparaître des variations disparates selon les sites et les périodes en question (Helmer, 2000a). Dans l'ensemble, deux populations se détachent de façon statistiquement significative. Elles se répartissent selon un axe nord-sud de telle sorte que les gazelles de plus grande taille se retrouvent notamment à Dja'de el Mughara et à Jerf el Ahmar d'une part, tandis que les plus petites distinguent les autres sites de la vallée de l'Euphrate et ceux de la cuvette d'El Kowm d'autre part. Pour le

PPNA, la population de Cheikh Hassan se place dans une position intermédiaire entre celles de Jerf el Ahmar et de Mureybet, lors même qu'une distance de 60 kilomètres seulement séparent les deux derniers gisements. Un effet de cline pour un mammifère de ce format et sur une si petite distance est une explication peu satisfaisante². De même, le rapport entre l'effectif des femelles et celui des mâles varie peu dans les échantillons analysés, ce qui tendrait à exclure une distorsion due à des écarts dans la proportion des catégories sexuelles.

Même si ces variations ne sont pas parfaitement élucidées, D. Helmer (*ibid.*) envisage par conséquent la cohabitation des deux sous-espèces dans la région de l'Euphrate, le djeiran au nord et le rhim au sud, la barrière de l'isohyète des 250-300 mm constituant probablement un facteur écologique suffisant pour rendre compte de cette distribution, beaucoup plus semble-t-il que le fleuve lui-même. L'hypothèse de D. Helmer impliquerait que les deux populations avaient des comportements relativement sédentaires et que leur zone d'intergradation – si intergradation il y a eu – n'a pas changé considérablement au cours du Néolithique. Elle s'oppose en ce sens au modèle des migrations à l'échelle régionale proposé par A. J. Legge et P. Rowley-Conwy (1987, 2000), une question que nous développerons plus tard au regard des résultats obtenus sur la saisonnalité.

Reproduction et structure sociale de la gazelle à goitre

Les données éthologiques sur *G. s. subgutturosa* sont plutôt rares malgré l'intérêt constant des zoologues russes pour cette sous-espèce (*cf.* Blank, 1998). Pour la sous-espèce *marica*, les études se sont surtout consacrées à des questions de conservation, de taxinomie ou de génétique (*e.g.* Groves et Harrison, 1967 ; Quemsiyeh *et al.*, 1996). Nous avons rassemblé ici les quelques informations disponibles afin d'examiner les cycles saisonniers de reproduction et la structure sociale des gazelles et afin de pouvoir ensuite les utiliser pour l'étude des populations syriennes.

A l'inverse de la plupart des gazelles tropicales, *G. subgutturosa* a une période de reproduction bien circonscrite dans le temps, conditionnée à la fois par l'alimentation (la qualité des pâturages) et par les conditions climatiques, et déclenchée par certains facteurs saisonniers comme la durée du jour (Blank, *op. cit.*). Dans les régions à végétation éparse (déserts extrêmes, steppes), la période des naissances est synchronisée au printemps (Martin, 2000). Chez le djeiran du Kazakhstan (Blank, *op. cit.*) ainsi que chez le rhim du nord de la Péninsule Arabique (Quemsiyeh *et al.*, *op. cit.*), le rut se déroule en automne et s'accompagne d'une défense énergétique des territoires par les mâles. Les harems se forment progressivement à cette saison et les accouplements ont lieu en novembre-décembre au Kazakhstan et en octobre-

² Dans cette même région, il existe en revanche un cline marqueur du degré d'aridité chez les lièvres (*Lepus* format *europaeus*, *L. syriacus* et *Lepus connor*) et chez les renards (*Vulpes vulpes* et *V. cana*) (Helmer, 1998 ; Helmer *et al.*, 1998).

novembre au Proche-Orient. Les comportements territoriaux reprennent au printemps mais ils sont alors moins intenses et non-productifs. Aussi, en règle générale, ces gazelles ne mettent bas qu'une seule fois dans l'année, au printemps, contrairement aux populations de *G. gazella* qui connaissent de nos jours un pic secondaire à la fin de l'automne dans le Levant sud. Notons que des différences comportementales de cette nature sont certainement plus influencées par les adaptations du groupe animal à sa situation écologique particulière qu'à son propre programme génétique (Martin, *op. cit.*).

Concernant la période exacte des naissances chez les gazelles de Syrie – donnée indispensable pour l'estimation des âges d'abattage à partir du matériel archéologique –, il existe des divergences. D'après D. A. Blank (*op. cit.*), les gazelles du Kazakhstan donnent une majorité de naissances à la mi-mai sur une durée de 4-5 jours, mais rappelons que la latitude et les conditions climatiques (notamment la neige, qui limite les déplacements et l'accès à la nourriture jusqu'au début du printemps) y sont bien différentes de celles du Proche-Orient. Dans leur analyse archéozoologique de plusieurs sites néolithiques et protohistoriques de la région, C. Cavallo (1997) et E. Vila (1998) se réfèrent aux données générales fournies par D. L. Harrison (1968), Lange (1972) ou D. L. Harrison et P. J. J. Bates (1991) pour proposer la période de mars-avril. D'un autre côté, Legge et Rowley-Conwy (1987, 2000) supposent que cet événement était centré plus tard sur fin avril-début mai, en se fondant sur certains témoignages des anciens voyageurs européens parcourant la steppe syrienne près du site d'Abu Hureyra. Nous avons au contraire relevé dans le journal de Lady Blunt (1968) une description qui conforte la première supposition. Le 6 avril 1878, lors d'une visite chez une tribu de Bédouins au sud de Palmyre, l'auteur rapporte : « *While we were eating our dinner, a very good one of fried mutton, cakes, and fresh butter, beautiful little gazelle was brought for us to look at. It was a fawn of only a few days old, and had been caught yesterday while the tribe was on the march* » (*ibid.*, vol. II, pp. 96-97). Le récit indique donc une naissance dans les derniers jours du mois de mars ou au tout début du mois d'avril. Même si la scène se passait à environ 250 kilomètres au sud de la localité d'Abu Hureyra, il serait surprenant qu'une distance aussi courte puisse entraîner un décalage de 1 mois dans la date des naissances chez les populations syriennes, surtout si l'on considère que la période en question est de faible amplitude chez des populations vivant en milieu steppique ou semi-désertique.

En Syrie, la réintroduction de la gazelle a été tentée dans la réserve de Talilah près de Palmyre à partir d'un petit groupe de *G. s. marica* d'origine saoudienne. D'après les données inédites que nous a communiquées G. Serra, la saison du rut s'y déroule en octobre-novembre et le pic des naissances tombe fin mars-début avril, ce qui rejoint les propositions de C. Cavallo (*op. cit.*) et d'E. Vila (1998) ainsi que l'observation de Lady Blunt (*op. cit.*). En général, le cycle de reproduction des gazelles se règle en fonction des rigueurs climatiques du milieu et les conditions de mises bas les plus favorables tombent au moment où le couvert végétal est en pleine expansion et où les températures sont les plus clémentes (Blank, *op. cit.* ; Martin, 2000).

Aussi, malgré l'origine méridionale de la population de 'Talilah, ces dates sont sans aucun doute conformes aux caractéristiques locales et nous admettons par conséquent que la saison de mise bas chez les gazelles néolithiques du nord et du centre de la Syrie se déroulait de la fin mars à la mi-avril.

Les femelles donnent naissances à un ou deux faons, rarement plus, et pendant les deux premières semaines les jeunes sont isolés du troupeau et cachés à la vue des prédateurs (Blank, *op. cit.* ; Quemsiyeh *et al.*, 1996). Le sevrage se termine vers l'âge de 4-5 mois, à la fin de l'été. Avec l'apparition des cornes, vers l'âge de 6-12 mois, les jeunes mâles sont chassés du harem par le mâle dominant (qui peut avoir jusqu'à une quinzaine de femelles) et restent ensemble quelques temps avant de rejoindre le groupe des mâles célibataires en été. Celui-ci est principalement composé d'individus de moins de 3 ans – jusqu'à une trentaine de membres chez *G. gazella* d'après A. H. Simmons et G. Ilany (1977) – qui ne peuvent espérer contrôler un territoire avant cet âge, même si la maturité sexuelle est atteinte vers 18 mois³. Quant aux femelles, déjà mûres à 9 mois, elles ne commencent habituellement à se reproduire que dans leur deuxième année.

La composition et la taille des unités sociales sont, en règle générale, étroitement liées au cycle de reproduction. De la fin du printemps jusqu'à la fin de l'automne, les femelles se regroupent, accompagnées de leurs jeunes, pour constituer le groupe familial proprement dit, qui n'a pas de territoire attribué. Dans le même temps, les troupes de mâles célibataires et les mâles solitaires vivent chacun de leur côté. Puis, entre la période de rut et celle de la parturition (de décembre à mars), ces unités sociales se démantèlent et les gazelles se concentrent souvent en grand nombre sur les zones de pâtures favorables (Blank, *op. cit.*)⁴. Selon L. Martin (*op. cit.*), la densité des gazelles tend à augmenter avec le niveau des précipitations, même si cette corrélation est de toute évidence multifactorielle (distribution et disponibilité des pâturages et de l'eau, topographie, etc.). Ainsi, les hardes de 50 à 100 individus sont habituelles chez le rhim de la Péninsule Arabique (Harrison et Bates, 1991) et de la Jordanie (Quemsiyeh *et al.*, *op. cit.*).

La structure sociale des gazelles suit donc un cycle saisonnier dont les chasseurs néolithiques avaient certainement une bonne connaissance et dont ils durent tirer parti en fonction de leurs techniques et de leurs stratégies de chasse (Simmons et Ilany, 1977). C'est pourquoi ces données s'avèrent importantes pour établir et interpréter les saisons d'abattage des gazelles chez les communautés néolithiques étudiées.

³ De 12 à 18 mois, les mâles possèdent des cornes encore incomplètement développées par rapport à celles des adultes. Cette classe d'âge correspond au stade « subadulte ».

⁴ Les données saisonnières présentées par A. H. Simmons et G. Ilany (1977) ne correspondent pas tout à fait à celles que nous venons de commenter. Cela tient probablement au fait que ces auteurs traitent plusieurs espèces de gazelles à la fois, dont certaines vivant sous un régime typiquement tropical, bien différent du climat du Proche-Orient.

2.2.1.2 Estimation de la saison d'abattage

Seules les dents inférieures de gazelles ont été utilisées dans ce travail. Parallèlement à l'analyse du ciment, nous avons développé une méthode d'estimation indirecte de l'âge pour cette espèce en nous efforçant de satisfaire les trois exigences suivantes :

- prendre en compte aussi bien les séries dentaires que les dents isolées pour avoir un échantillon le plus large possible ;
- obtenir pour les jeunes individus des estimations suffisamment précises qui puissent être calées sur le cycle des saisons ;
- établir des classes d'âge permettant de circonscrire les différentes unités sociales des gazelles que nous avons décrites, en dépit de l'indétermination du sexe des individus.

Avec ces deux méthodes basées sur les jeunes individus, l'âge, considéré en mois, peut être converti en une estimation de la saisonnalité à partir du mois postulé ou connu de la naissance. A partir de l'âge « adulte » (entre 1 an et demi et 2 ans), les procédures méthodologiques employées ne permettent plus de fournir des données directes sur la saison d'abattage mais uniquement des âges estimés à une ou deux années près.

Eruption dentaire

La séquence chronologique de la croissance dentaire chez des gazelles de moins de deux ans et demi a été établie par S. J. M. Davis (1980) grâce à son étude de 26 crânes de *G. gazella*, 16 de *G. dorcas* et 10 de gazelles hybrides. Ces spécimens d'âge et de sexe connus provenaient d'un élevage contrôlé par le Département de Zoologie de l'Université de Tel Aviv (Israël). S. J. M. Davis examina les mandibules en notant la présence de la D_4 ou de la P_4 et les stades d'éruption ou d'occlusion des molaires selon une classification simple (cuspide non sortie, sur le point de sortir, sortie mais non usée, ou usée). Un tel référentiel permet avec plus ou moins de précision d'estimer l'âge d'un jeune individu dont les molaires inférieures n'ont pas encore atteint un degré d'usure avancé.

Ce référentiel est-il transposable à toutes les espèces de gazelles du Proche-Orient ? Si les conditions de captivité influencent fortement la vitesse d'usure dentaire selon les qualités abrasives de la nourriture fournie, les dates d'éruption présentent probablement une variabilité moindre entre des populations différentes. Ces événements semblent en effet peu liés à des facteurs externes mais plutôt à la croissance squelettique générale, et les spécimens étudiés par S. J. M. Davis, à l'exception des hybrides, ne sont pas très éloignés de leurs congénères sauvages du point de vue génétique. Néanmoins, la sortie d'une jugale dépend pour une part de celle qui la précède et un décalage temporel de l'une entraînerait automatiquement celle des

suivantes. Il existe donc tout de même une variabilité intraspécifique dans les dates d'éruption mais elle est certainement commune à de nombreux représentants du genre *Gazella*, du moins de format *G. gazella*, comme le suggère la figure 2.1 (modifiée d'après Davis, *op. cit.*, fig. 1). Les points représentent l'âge des gazelles au moment où chacun des lobes des molaires entre ou est en occlusion avant le lobe suivant. Rappelons qu'un intervalle de temps dans le développement, de l'ordre d'un mois ou deux chez ces animaux, sépare toujours les lobes d'une même molaire du fait que la dent pousse initialement de l'arrière vers l'avant de la mandibule. Nous avons également reporté sur ce diagramme les dates moyennes d'éruption de chaque lobe (*i.e.* sorti de l'os alvéolaire et pas encore en occlusion) fournies par W. L. Robinette et A. L. Archer (1971, tabl. 2) pour la gazelle de Thomson (*G. thomsonii*). Comme on peut le constater, les étapes chronologiques du développement dentaire coïncident de façon remarquable, quelle que soit l'espèce considérée. Des correspondances approximatives au niveau des périodes d'éruption des molaires peuvent également être faites avec les données disponibles pour d'autres antilopinés comme la gazelle de Grant (*G. granti*) ou le springbok (*Antidorcas marsupialis*) (respectivement Spinage, 1976b ; Turner, 1985). Ce référentiel a par conséquent été adopté ici pour *G. subgutturosa*.

D'après ces données, la D_4 commence à sortir dès le premier mois qui suit la naissance et entre en occlusion entre 1 et 2 mois. La M_1 apparaît après 1 mois ou 1 mois et demi et se place en contact avec son homologue supérieure entre 2 et 4 mois maximum. La M_2 sort en général entre 6 mois et 7 mois, juste après la période de sevrage (4 à 5 mois), et l'usure initiale des deux lobes survient entre 7 et 11 mois. Contrairement à ce que l'on observe chez les caprinés (Deniz et Payne, 1982), la M_3 précède la mise en place des prémolaires : elle apparaît à la fin de la première année et entre en occlusion entre 13 et 16 mois. Son talonide ne s'use qu'un peu plus tard et à des dates moins circonscrites, entre 20 et 23 mois environ. Selon les observations de S. J. M. Davis, le remplacement des déciduales par les prémolaires se produit entre 15 et 18 mois (« *probably nearer 15 than 18* » ; Davis, 1983, p. 57)⁵. A. J. Legge et P. A. Rowley-Conwy (1991, 2000) donnent un âge de 14 ou 15 mois pour la chute de la D_4 chez *G. subgutturosa*. Aussi, à l'âge de 20 mois toutes les dents définitives sont en position effective tandis que, au niveau du squelette post-crânien, les épiphyses sont déjà toutes soudées aux environs de 15-17 mois (Davis, 1980).

Toute cette séquence se déroule au cours des deux premières années de la vie de la gazelle et permet donc de connaître l'âge *individuel* à quelques mois près selon le type de dent, ce qui en fait un outil de mesure suffisamment précis pour l'étude de la saisonnalité. Lorsqu'on tient compte du pic des naissances des gazelles en Syrie (fin mars-début avril), avec un intervalle de

⁵ Nous avons délibérément écarté de ce diagramme l'individu n° 1233 qui possédait encore sa D_4 à l'âge de 25 mois, cette valeur étant anormalement supérieure à la moyenne. Il peut s'agir soit d'un animal au développement tardif (ce qui s'expliquerait par les conditions de captivité), soit d'une erreur commise sur la fiche signalétique individuelle.

confiance de 2 à 4 mois selon les événements, les correspondances saisonnières suivantes peuvent être envisagées pour les dates d'éruption et d'occlusion (Fig. 2.2) :

- D_4 : éruption à la fin du printemps, occlusion en été, chute vers la fin de l'été ou au cours de l'automne suivants ;
- M_1 : éruption au début de l'été, occlusion initiale en été jusqu'à la mi-automne ;
- M_2 : éruption à la fin de l'automne voire à l'entrée de l'hiver, occlusion en hiver et au début du printemps pour les cuspidés du lobe postérieur ;
- M_3 : éruption au printemps voire au début de l'été, occlusion du premier lobe en été, occlusion des trois lobes à partir de l'hiver de la seconde année ;
- P_4 : éruption vers la fin de l'été ou en automne et occlusion initiale probablement en automne/hiver.

D'après ces indicateurs, chacune des quatre saisons calendaires est détectable archéologiquement. En revanche, pour que la fiabilité de cette méthode soit assurée, il est nécessaire de supposer qu'une durée d'un mois maximum pour la période des naissances n'affecte pas de façon conséquente les intervalles qui viennent d'être proposés.

Hauteur de la D_4

Pour tenter de prédire statistiquement l'âge des gazelles néolithiques à partir de la hauteur connue de la D_4 , nous avons utilisé les données quantitatives fournies par A. J. Legge et P. A. Rowley-Conwy (1991, fig. 1). Le référentiel étudié provient d'une collection de crânes de *G. subgutturosa* rassemblée durant la seconde guerre mondiale par V. G. Geptner du Muséum Lomonsov de Zoologie de l'Université de Moscou, alors que son équipe était transférée au Turkménistan. Ces animaux furent chassés dans la région et l'enregistrement systématique des dates d'abattage a permis de connaître précisément l'âge des jeunes individus (Legge, communication personnelle), compte tenu de la régularité de la courte période de mise bas chez cette espèce. La hauteur vestibulaire du lobe central de la D_4 (HVM, Fig. 2.3) a été prise par A. J. Legge sur les mandibules de 26 spécimens.

Par ailleurs, concernant la gazelle de montagne, S. J. M. Davis (1983, fig. 5) a présenté lui aussi la relation graphique entre l'âge et la hauteur de la D_4 (prise de la même manière que Legge et Rowley-Conwy, 1987) pour 18 individus actuels. Le référentiel ostéologique fut constitué par l'auteur à partir des populations sauvages vivant en Galilée, mais l'âge de ces spécimens a été estimé à partir de la collection de gazelles captives d'âges connus que nous avons déjà mentionnée (Davis, 1980). Ces estimations ont été faites à partir de la valeur moyenne des classes de hauteur (Davis, communication personnelle), c'est pourquoi la corrélation n'est pas aussi forte qu'elle le devrait ($r = -0,67$). En revanche, lorsque l'on rajoute ces valeurs à celles

données par A. J. Legge et P. A. Rowley-Conwy (1991) pour *G. subgutturosa*, on remarque que les deux populations semblent homogènes et possèdent le même profil d'attrition (Fig. 2.4). Nous n'avons pas utilisé les données de S. J. M. Davis à cause de leur imprécision mais ceci montre à la fois la cohérence qui existe dans l'usure dentaire chez deux espèces différentes de gazelles et la possibilité d'établir une méthode d'estimation de l'âge à partir de ce paramètre.

Nous avons converti en mois les âges exprimés à l'origine en semaines par A. J. Legge et P. A. Rowley-Conwy (*ibid.*). La chasse n'ayant apparemment pas eu lieu au printemps, il manque des nouveau-nés et des individus âgés de 9 à 13 mois dans ce référentiel. En dépit de la dispersion des valeurs due aux marges d'erreur inhérentes à la prise de mesure, à la variabilité intraspécifique de la hauteur initiale de la dent, ou à l'amplitude de la période des naissances, le coefficient de corrélation est important ($r = -0,92$).

L'application de ces données biologiques aux gazelles néolithiques n'est justifiable que si et seulement si les hauteurs des D_4 et leur vitesse d'usure sont comparables entre les populations turkmènes et syriennes. Même si A. J. Legge et P. A. Rowley-Conwy (*ibid.*) ne précisent pas l'absence ou la présence d'usure occlusale, la hauteur des D_4 (vierges *a priori*) des deux individus âgés de moins de 1 mois et demi est respectivement de 9,4 et 9,8 mm. Ces valeurs sont très proches de celles données par S. J. M. Davis (1983, fig. 5) pour *G. gazella* qui est pourtant de taille sensiblement plus petite : sur le site de Hayonim Terrace, par exemple, certaines D_4 mesurent en effet plus de 9 mm de hauteur.

Selon les quelques données archéologiques dont nous disposons pour des dents vierges, il n'y pas de différence notable entre les gazelles du désert syrien et celles du Moyen-Euphrate (Tabl. 2.1). La hauteur moyenne tourne autour de 9,5 mm chez ces deux populations pour une amplitude de 8,8 mm à 10,9 mm environ. Certes, comme pour les éléments post-crâniens, il semblerait y avoir une diminution relative de la taille en fonction de la latitude – la population de Jerf el Ahmar étant la plus grande – mais les effectifs sont trop réduits pour pouvoir le certifier. La relation entre le diamètre antéro-postérieur (DAP) pris sur la face occlusale et la hauteur vestibulaire (HVM) fait en tout cas apparaître clairement deux groupes quelle que soit l'origine géographique de ces animaux (Fig. 2.5). Cette répartition bimodale est probablement liée au dimorphisme sexuel, les mâles possédant des dents un peu plus trapues que les femelles, mais l'écart général de variation reste faible pour la hauteur et correspond bien aux données de A. J. Legge et P. A. Rowley-Conwy (*op. cit.*). Comme le suggère l'homogénéité entre ces deux groupes de gazelles, le degré d'hypsodontie n'est pas forcément lié à la taille spécifique des animaux mais plus probablement aux caractéristiques génétiques d'une population adaptée à un environnement et une nourriture donnés.

Cette première condition étant satisfaite, nous avons analysé la régression de l'âge sur la hauteur de la D_4 en rajoutant les valeurs des dents vierges néolithiques à l'échantillon des gazelles turkmènes, portant à 49 l'effectif des valeurs connues (Fig. 2.6). La valeur du

coefficient de corrélation ($r = -0,93$) est largement supérieure au seuil de signification. La régression de type linéaire calculée selon le principe dit « des moindres carrées » est exprimé par la droite suivante :

$$y = -1,9296x + 19,6 \text{ où } x \text{ désigne la hauteur en mm et } y \text{ l'âge en mois.}$$

Suivant cette équation, la hauteur initiale (lorsque $y = 1$ mois) est de 9,64 mm, très proche de la moyenne calculée pour les populations néolithiques. L'erreur-type de l'estimation de y sur x (*i.e.* l'écart-type des valeurs observées par rapport à la droite de régression, désigné par $S_{y/x}$; cf. Simpson, Row et Lewontin, 1960) est ici égale à 1,65 mois. Pour mesurer le degré de précision atteint avec cette régression, l'intervalle de fluctuation de l'âge prédit est calculé par rapport à l'erreur-type (Bouyer, 1996) :

$y = -1,9296x + 19,6 \pm t(S_{y/x})$, où t est la valeur donnée par la table de t de Student pour le nombre de degrés de liberté ($n - 2$) et pour un risque d'erreur fixé arbitrairement⁶.

Cela signifie que si l'on souhaite faire des classes d'âge d'une durée d'une « saison » (3 mois), le risque d'erreur correspondant est de plus de 30 % pour une valeur de t égale à 0,91 (1,5/1,65) et un degré de liberté supérieur à 30. À l'inverse, si l'on décide d'accepter seulement un risque de 5 % (t égal à 1,96) comme il est habituel dans les études statistiques, la valeur $t(S_{y/x})$ est de 3,23 mois. Les classes d'âge dépassent alors une amplitude de 6 mois, ce qui compromet sérieusement la précision que l'on souhaitait. La dispersion des valeurs de la hauteur autour de la droite de régression, nous l'avons vu, est due à des facteurs multiples : variabilité de la prise de mesure, naissances imparfaitement synchronisées et vitesse d'usure dépendante des histoires individuelles. Néanmoins, il faut garder à l'esprit que la méthode doit porter en priorité sur la structure démographique de la population, l'estimation de l'âge individuel n'étant alors envisageable que si l'on accepte un risque d'erreur de 30 %.

Comme on peut l'observer sur la figure 2.6, cette régression a cependant l'inconvénient de rajeunir les individus les plus âgés, décalage aggravé par le fait qu'à cette période les déciduales présentent un degré d'usure plus irrégulier que chez les jeunes cohortes. Une régression de type curvilinéaire s'ajuste mieux à cet ensemble car elle compense les écarts observés avec la droite de régression et minimise en outre la dispersion des valeurs causées par leur imprécision d'origine. L'équation qui nous a semblé la plus proche du modèle naturel d'usure mécanique de la couronne avec l'âge (rapide au début, ralentie à la fin, et stable le reste du temps) est de type polynomial de second ordre :

$$y = 0,145x^2 - 3,967x + 25,95$$

⁶ En réalité, les bornes de l'intervalle dépendent toujours de x selon un calcul que nous ne décrivons pas ici, mais J. Bouyer (1996, p. 201) montre que le terme qui multiplie $t(S_{y/x})$ est généralement peu différent de 1, de sorte que l'intervalle de fluctuation ne dépend plus de x .

Dans ce cas, les intervalles de fluctuation varient en fonction de chaque point de cette courbe, mais nous avons simplifié la méthode en tenant compte arbitrairement d'une marge d'erreur de 1,5 mois de manière à pouvoir établir des classes saisonnières ; le risque d'erreur accepté resterait tout de même proche de 30 % dans ce cas.

Pour vérifier ensuite la deuxième condition à l'application de ce référentiel aux gazelles néolithiques (équivalence de la vitesse d'usure), nous avons comparé des séries dentaires archéologiques pour lesquelles l'âge a été estimé à partir de deux procédés indépendants : l'éruption dentaire et la hauteur de la D_4 . Dix-sept mandibules âgées de moins d'un an, tous sites et toutes périodes confondus, ont pu être rassemblées pour ce test (Tabl. 2.2). Les résultats montrent que les prédictions établies par les deux méthodes, à 1 mois près généralement pour la première et à 1 mois et demi près pour la seconde, correspondent parfaitement. Nous en concluons que la courbe de régression calculée constitue un outil relativement fiable pour l'étude de la saisonnalité basée sur la hauteur de la D_4 , en admettant un intervalle de fluctuation de 3 mois.

Ainsi, par cette méthode, nous avons pu construire pour chacun des sites un profil saisonnier d'abattage des jeunes gazelles à partir de la hauteur des D_4 disponibles, incluses dans la mandibule ou isolées. Le pic des naissances étant fixé à début avril, la première classe d'âge regroupe les dents vierges ou à peine usées (0 à 2 mois) et les suivantes s'articulent avec les saisons calendaires. Si l'effectif analysé est en général insuffisant pour être statistiquement représentatif de la population juvénile ou subadulte chassée, il permet tout de même de détecter des tendances qui complètent l'interprétation des profils démographiques de mortalité. D'autre part, des épisodes saisonniers peuvent être éventuellement isolés en étudiant la distribution graphique des spécimens en fonction de HVM et de HVP et en y relevant les concentrations les plus manifestes. Lorsque la distribution est hétérogène et les cohortes difficiles à interpréter, nous avons appliqué l'analyse des mélanges suivant la méthode statistique proposée par H. Monchot et J. Léchelle (2002). Il s'agit d'un tri « mécanique » dépendant de la taille de l'échantillon et de la distribution des valeurs. L'analyse des mélanges a le mérite de proposer une répartition des groupes selon des probabilités correctes qui ne dépendent pas d'un choix arbitraire.

2.2.1.3 Estimation de l'âge et profils de mortalité

Très peu d'études ont été consacrées aux méthodes d'estimation de l'âge chez les gazelles, et P. Ducos (1968) est à notre connaissance le premier à s'être intéressé à ce sujet pour l'étude des assemblages archéologiques. N'ayant pu employer la méthode qu'il a développée pour les bovinés et les caprinés, faute à l'époque de collections disponibles pour le Proche-Orient, il s'est inspiré du travail de D. Chong Bin (1963) sur *Gazella subgutturosa*. Malheureusement, cette référence bibliographique n'est pas donnée à la fin de son ouvrage et nous n'avons pu

retrouver cette étude. Cependant, d'après la description qui en a été faite (Ducos, 1968, p. 13), l'auteur utiliserait une mesure de l'usure dentaire fondée sur le rapport *hauteur de la couronne/hauteur de la racine*, ce qui est difficilement exploitable par les archéologues compte tenu de la fragilité des racines fossiles ou de l'enchâssement des dents dans les maxillaires. L'examen des figures publiées a permis à P. Ducos de dresser un « tableau d'usure largement approximatif » (*op. cit.*, p. 14), mais ces correspondances avec l'âge s'avèrent en fait beaucoup trop éloignées de celles que donnent Davis (1980) pour *G. gazella* et *G. dorcas*. Ainsi, il est écrit qu'à 3 ans l'usure de la D₄ est sensée atteindre plus de la moitié de la hauteur initiale alors que cette dent tombe d'ordinaire entre 15 et 18 mois, ou que la M₂ n'est pas encore en occlusion à l'âge d'un an.

D'autres travaux sur la détermination de l'âge des gazelles à partir des dents se trouvent ponctuellement parmi les contributions à l'étude des faunes est-africaines (Robinette et Archer, 1971 ; Spinage, 1976b). Les méthodes développées sont avant tout destinées à l'usage des zoologues et les critères proposés satisfont rarement les conditions exigées par l'analyse des spécimens fossiles.

Dans son étude sur la croissance dentaire chez *G. gazella* et *G. dorcas* à partir des référentiels modernes de l'Université de Tel Aviv, S. J. M. Davis (1980) n'a considéré que les individus âgés de moins de 2 ans et demi. Afin de construire des courbes d'abattage à partir des assemblages levantins où les dents sont le plus souvent retrouvées à l'état isolé, il utilise la mesure de la hauteur de la D₄ et de la M₃ (Davis, 1983). La M₃ est facilement identifiable du point de vue anatomique, contrairement aux deux autres molaires, et sa hauteur combinée avec celle de la déciduale permet de suivre l'attrition dentaire à tous les stades de la vie de l'animal : la chute de la D₄ survient en effet au moment où la M₃ a déjà commencé à s'user, vers 15 mois. Cette méthode se contente d'élaborer non pas des classes d'âge mais des classes de hauteur, et présente l'avantage de créer rapidement des profils directement comparables entre différents sites ou différents niveaux d'un même site pour *G. gazella*. L'objectif de S. J. M. Davis (1983) pour son étude de la saisonnalité était surtout de calculer la proportion des jeunes gazelles parmi l'ensemble chassé. Toutefois, en faisant l'économie d'une relation même approximative entre l'âge et la hauteur de la M₃, il s'interdisait d'interpréter ces profils relativement à la structure démographique des adultes qui, comme la proportion des immatures dans une population, varie à certaines périodes de l'année.

Hauteur des molaires

Pour une espèce aussi mal connue que la gazelle à goitre sur cet aspect, nous avons donc été amenés à chercher une méthode originale qui tient compte de la hauteur dentaire pour tenter d'exploiter le plus grand nombre possible de dents dans un assemblage donné, *i.e.* aussi bien les rangées dentaires que les dents isolées. Sur le principe, cette méthode s'inspire de celles

proposées par C. A. Spinage (1973) et par R. G. Klein et ses collaborateurs (1981), à savoir l'utilisation de la régression de l'âge sur la hauteur des molaires. A défaut d'un référentiel actuel comme dans le cas de la D₄, nous avons rassemblé les spécimens archéologiques dont l'âge a pu être attribué grâce aux dates d'éruption et d'occlusion et ceux pour lesquels l'analyse du ciment a donné des résultats satisfaisants (*infra*).

Afin d'appliquer cette méthode à l'ensemble des sites étudiés, l'homogénéité des gazelles du Palmyrène et du Moyen Euphrate a été postulée. En fait, comme l'a montré l'étude de la D₄, il ne semble pas y avoir de différences importantes dans le format des dents entre ces deux populations bien que le dimorphisme sexuel, même léger, implique peut-être une certaine variation dans la hauteur initiale des jugales. Nous avons par exemple noté une mandibule nettement plus robuste que les autres à Jerf el Ahmar et deux mandibules plus frêles à El Kowm 2. Le recours systématique aux intervalles de fluctuation pour toute estimation de l'âge individuel et dans la construction finale des classes d'âge devrait prendre en compte à la fois la variabilité naturelle d'une population et la variabilité inhérente au recueillement des données.

Dans un premier temps, toutes les mandibules contenant au moins deux jugales de type D₄, P₄, M₁, M₂ ou M₃, ont été classées dans l'ordre décroissant des hauteurs dentaires, *i.e.* des plus jeunes aux plus vieux individus (Tabl. 2.3). A chaque dent fut associé un code d'usure de la face occlusale (Fig. 2.7) selon la procédure décrite par S. Payne (1973, 1987) et A. Grant (1982) pour les animaux domestiques et modifiée ici pour la gazelle⁷. Cette étape permet d'apprécier la séquence générale de l'usure des différentes jugales, les unes par rapport aux autres. Dans l'ensemble, les mandibules s'ordonnent sans difficulté et les petites divergences observées sont une fois encore le reflet de la variabilité inter-individuelle et de l'imprécision relative de la mesure de la hauteur. Le classement montre en outre que la séquence attritionnelle chez les gazelles de la Palmyrène s'accorde bien avec celle des autres gazelles, autant chez les plus jeunes que chez les plus vieux individus, ce qui justifie la construction d'un modèle unique d'estimation de l'âge pour ces deux populations. Parmi les cinq types de dents sélectionnées, la P₄ présente un certain nombre d'inconvénients pour la méthode : date d'éruption trop imprécise, vitesse d'usure irrégulière par rapport aux autres molaires. Nous l'avons donc finalement écartée de l'étude.

Distinction entre la M₁ et la M₂

Au préalable, il est important de rappeler que la M₁ et la M₂, chez la plupart des artiodactyles, sont morphologiquement très semblables et l'identification d'un spécimen fossile isolé rencontre souvent des difficultés (Davis, 1983). La M₂ est en général plus trapue que la M₁ et,

⁷ A la différence des caprinés, l'infidibulum ne se divise pas dans sa partie apicale et est donc toujours de section elliptique chez les gazelles. Aussi, les codes diffèrent seulement à partir du code 9 qui correspond chez les deux taxons à l'isolement complet des infidibulums au sein d'une couche de dentine.

en disposant d'une certaine expérience et de quelques séries dentaires pour comparaison, on arrive à séparer les molaires isolées en trois voire deux classes de taille : les dents d'allure plus frêle sont attribuées à la première molaire, les plus grandes à la deuxième, et les restantes sont notées « $M_{1/2}$ ». Cette méthode fonctionne très bien sur les dents dont on peut facilement estimer la hauteur initiale, *i.e.* celles dont les cuspidés n'ont pas ou peu été entamées. Toutefois, pour en réduire la subjectivité, spécialement avec les dents bien usées, il est préférable d'utiliser des variables quantitatives, mesures directes du format de la molaire. Ce moyen permet en outre de détecter des aberrations éventuelles ou une trop grande variabilité liée par exemple à un fort dimorphisme sexuel ou à la présence de sous-espèces de taille sensiblement différente.

Certains auteurs (*e.g.* Klein *et al.*, 1981, pour le cerf) ont montré que les dimensions de la dent au niveau du collet (diamètre antéro-postérieur ou diamètre transverse à la base) permettaient de distinguer la M_1 de la M_2 . Comme il est préférable de connaître avant tout la variabilité propre à chaque type de dent, les mesures doivent être prises sur des dents clairement identifiées, comme celles qui sont encore enchâssées dans les mandibules fossiles. Or, le diamètre transverse à la base est un paramètre difficile à saisir dans cette situation.

Dans le cas de la gazelle, plusieurs autres variables quantitatives ont donc été testées, isolées ou par deux, afin de trouver des solutions permettant de faire la distinction métrique entre les M_1 et les M_2 : sur la face occlusale, le diamètre antéro-postérieur (DAPo), le diamètre transverse du lobe antérieur (DTAo) et celui du lobe postérieur (DTPo), et sur la face vestibulaire, la hauteur du lobe antérieur (HVA) et celle du lobe postérieur (HVP). Pour cela, toutes les séries dentaires fossiles comprenant la M_1 et/ou la M_2 ont servi de référentiel d'étude. Ici, les gazelles de la cuvette d'El Kowm (Qdeir 1, El Kowm 2) et celles de la région de l'Euphrate (Dja'de el Mughara, Jerf el Ahmar, Mureybet, mais aussi Cheikh Hassan) ont été traitées séparément car la différence de taille entre ces deux « populations » est parfois perceptible jusque dans les dimensions des jugales. Les molaires semblent en effet comparativement plus graciles, du moins à leur base, chez certaines gazelles du désert que chez celles du nord (Fig. 2.8 et 2.9). D'un autre côté, quelques spécimens sont toujours susceptibles de sortir du lot, comme une mandibule particulièrement massive (d'un grand mâle, sans doute) à Jerf el Ahmar. Celle-ci a été écartée du référentiel pour la région de l'Euphrate car la M_1 est aussi développée dans le sens vestibulo-lingual qu'une M_2 . La probabilité de prendre une M_1 isolée de grand format pour une M_2 existe donc, bien qu'elle soit certainement exceptionnelle.

Dans une même série dentaire, le DAPo de la M_2 dépasse toujours celui de la M_1 mais l'utilisation de cette variable pour déterminer des dents isolées est délicate car plusieurs facteurs de modification interviennent en fonction de l'âge de l'animal. Vues en face latérale, les deux premières molaires ont une forme trapézoïdale qui induit une relation plus ou moins

linéaire entre le DAP et la hauteur. Mais la configuration d'une molaire vierge ou en début d'attrition présente d'abord un prolongement dans le sens antéro-postérieur qui se décroche assez brutalement dès que les cuspides sont bien entamées. D'autre part, à un âge avancé, le mouvement continu des dents vers l'avant de la mandibule, qui maintient une surface d'usure uniforme et le contact entre les couronnes, finit par réduire la longueur de la rangée dentaire par encastrement et abrasion des bords antéro-postérieurs des molaires adjacentes (Spinage, 1973). Utilisé seul, le DAP permet seulement d'identifier rapidement les M_1 et les M_2 vierges. Concernant le rapport entre le DAP et le diamètre transverse (DTAo ou DTPo), d'après son expression graphique (Fig. 2.10) pour les gazelles du Moyen Euphrate, la variabilité s'avère en réalité très élevée et cette opération n'est malheureusement réalisable que de part et d'autre d'une zone importante de recouvrement.

Toujours au niveau de la face occlusale⁸, la comparaison entre le diamètre transverse du lobe antérieur et celui du lobe postérieur (Fig. 2.11) montre que les M_1 se détachent assez clairement des M_2 malgré un groupe central de valeurs communes. Cette distinction fonctionne aussi bien pour les gazelles du nord que pour celles du bassin d'El Kowm. En outre, d'après le graphique, il convient de noter que le DTA ne dépasse jamais le DTP sur la M_1 , alors que l'inverse est fréquent sur la M_2 . Le DTA et le DTP sont par conséquent des mesures relativement fiables d'autant plus que, portant sur des points morphologiquement réguliers et isolés d'un contact avec les dents adjacentes, elles varient uniquement en fonction de la distance entre la surface occlusale et le collet.

Ainsi, comme on peut le constater sur les figures 2.12, 2.13, 2.14 et 2.15, le rapport entre le diamètre transverse et la hauteur vestibulaire de chaque lobe (DTA/HVA et DTP/HVP), dégage deux ensembles presque exclusifs. Les effectifs tirés des séries dentaires ne sont évidemment pas très élevés⁹, surtout en ce qui concerne les échantillons d'El Kowm 2 et de Qdeir 1, et de ce fait les diagrammes présentent peu de chevauchements entre les M_1 et les M_2 . La frontière entre les deux groupes de valeurs est très mince et une zone de recouvrement existe effectivement, ainsi que l'atteste la répartition des dents isolées mesurables. Néanmoins, cette frontière traduit une réalité anatomique : pour une hauteur donnée (soit un degré d'usure donné), le diamètre transverse maximum atteint par les M_1 dépasse à peine le diamètre transverse minimum atteint par les M_2 . La probabilité pour qu'une M_2 tombe à l'intérieur des limites de variation de la M_1 est d'autant plus faible que la variabilité individuelle décrite par ces ensembles est large et s'applique à des populations de gazelles *a priori* homogènes. Par

⁸ Dans tous les graphiques qui suivent, les dents vierges ou à peine entamées n'ont pas été considérées, soit toutes celles dont le degré d'usure correspond aux codes n° 0 à 7 de Payne (1987).

⁹ Dans ce référentiel, toutes les classes d'âge ne sont pas représentées (quasi-absence de données sur la hauteur entre 9,0 et 11,0 mm pour les M_1 et les M_2). Les séries dentaires étudiées sont constituées des cortèges d'âge des bêtes chassées sur les sites préhistoriques.

exemple, concernant la région de l'Euphrate, le DTA, pour une hauteur inférieure ou égale à 10 mm, varie de 5,4 à 6,4 mm pour la M_1 et de 6,2 à 7,0 mm pour la M_2 .

Ces diagrammes sont donc très utiles pour attribuer un rang mandibulaire aux molaires isolées (déjà usées et autres que la M_3) en procédant par comparaison et en prenant soin de suivre les recommandations suivantes :

- Les dents présentant une différence d'usure anormale (deux lobes dissymétriques, plan occlusal trop incliné, etc.) doivent être écartées de l'étude, de même que celles qui ont subi une perte superficielle de matière suite à leur ingestion par des carnivores.
- Tous les spécimens situés à cheval des deux ensembles ou dans toute position problématique sont classés dans le lot des indéterminés ($M_{1/2}$).
- Selon le nombre de variables mesurées sur une même dent, il est nécessaire de vérifier la concordance des résultats obtenus pour chaque lobe (DTA/HVA et DTP/HVP). Le recours au rapport DTA/DTP et au rapport DAP/DTA (ou DAP/DTP) permet dans certains cas de lever des ambiguïtés.

Compte tenu de la faiblesse des effectifs pour les sites de la Palmyrène, il est impossible d'apprécier l'étendue de la zone de recouvrement qui s'appliquerait à cette population. Heureusement, la dizaine de molaires isolées se répartit très bien de chaque côté du hiatus visible sur les diagrammes et toutes ont pu être aisément attribuées. Avec des échantillons plus importants, la procédure ferait vraisemblablement apparaître un certain nombre de cas problématiques.

Pour les sites de la vallée de l'Euphrate, l'efficacité potentielle de cette méthode (mais pas forcément sa fiabilité) s'évalue à la proportion des $M_{1/2}$ sur l'ensemble des molaires hors séries dentaires disposant d'au moins un lobe mesurable : 12,8 % à Jerf el Ahmar (5/39), 6,5 % à Mureybet (16/245), et aucune à Dja'de el Mughara (0/11). Une évaluation plus précise à partir des dents complètes indique que seulement 9 à 15 % des spécimens mesurables ne peuvent être clairement identifiées. De plus, aucun cas où les deux lobes donneraient des attributions contradictoires (M_1 d'un côté, M_2 de l'autre) n'a été observé dans ces échantillons.

La méthode proposée ici, même si elle implique un minimum d'arbitraire, offre donc deux avantages évidents. Premièrement, près d'une molaire isolée sur dix sont susceptibles d'être déterminées lorsque le diamètre transverse et la hauteur sont disponibles. Deuxièmement, à condition de respecter au moins les deux premiers préceptes énoncés plus haut, elle peut même s'appliquer à des dents abîmées, à une moitié de dent par exemple, qui sont relativement fréquentes dans un contexte archéologique de type rejets domestiques villageois.

Régression de l'âge sur la hauteur

Les référentiels sur lesquels les régressions linéaires de l'âge sur la hauteur ont été calculées pour chacune des trois molaires, sont constitués de deux groupes de données :

- 1) Les dents de gazelles de moins de deux ans, isolées ou associées, dont l'âge moyen a pu être directement ou indirectement estimé, selon les cas, à partir des dates d'éruption ou d'occlusion ou à partir de la hauteur de la D_4 . La hauteur vestibulaire initiale des molaires (stade vierge, code 0) n'est pas facilement mesurable parce qu'à ce stade les racines sont incomplètement formées et la ligne du collet peu visible¹⁰ (cf. Carter, 1975). De plus, ces dents sont peu fréquentes dans les assemblages fauniques, notamment parce qu'elles sont particulièrement fragiles lorsqu'elles ne sont plus protégées par l'os alvéolaire. Ajouté à ce problème de conservation différentielle, certaines classes d'âge d'immatures sont susceptibles d'être moins bien représentées que d'autres pour des raisons de saisonnalité. Ce groupe comprend donc essentiellement des molaires présentant les premiers stades d'usure (cuspidés antérieures ou postérieures à peine entamées, codes n° 1, 2, 3 voire 4) ou des molaires plus usées associées dans la mandibule à d'autres dents aux caractéristiques précédentes ou à une D_4 .
- 2) Les dents de gazelles adultes, dont l'âge a été directement ou indirectement estimé par l'analyse du ciment (*infra*). N'ont été retenus que les résultats les plus fiables au niveau de la lecture des lames minces.

La hauteur des molaires a été prise sur la face vestibulaire de chaque lobe (le lobe postérieur de la M_3 n'a été utilisé dans cette étude) depuis le bord supérieur de la couronne jusqu'à la limite visible du collet (Fig. 2.3). La relation entre l'âge estimé et la hauteur dentaire est représentée sur un diagramme et une droite de régression a été ajustée selon la formule des moindres carrés. Idéalement, c'est une régression de type curvilinéaire qui conviendrait le mieux pour tous les modèles d'attrition dentaire (comme pour la D_4) mais, les effectifs employés étant peu abondants, il n'est pas certain que la précision gagnée puisse compenser la simplicité des calculs statistiques offerts par la droite de régression.

Pour la M_1 , 10 dents de juvéniles et 24 d'adultes ont servi de références (Tabl. 2.4). Les droites calculées pour chacun des lobes (Fig. 2.16 et 2.17) sont les suivantes (l'âge étant exprimé en années et la hauteur vestibulaire en millimètres, pour toutes les molaires) :

- lobe antérieur, $\text{Age} = -0,468(\text{HVA}) + 8,33$
- lobe postérieur, $\text{Age} = -0,448(\text{HVP}) + 8,0$

¹⁰ Nous avons évité de découper systématiquement l'os alvéolaire pour mesurer les hauteurs des dents incluses, étant donné le nombre de spécimens déjà détruits pour l'analyse du ciment. La fragmentation fréquente des mandibules a permis cependant de prendre certaines mesures.

L'infléchissement brusque observé au cours des premiers stades d'usure (*e.g.* entre la M_1 de la mandibule CH8 vers 2-4 mois et celle de JF106 vers 6-8 mois) traduit la rapidité de l'usure initiale des cuspides vestibulaires (protoconide et hypoconide) qui sont aiguës à l'origine et offrent de ce fait peu de surface de contact. Cette tendance n'apparaît pas sur les diagrammes suivants car les premiers stades y sont moins détaillés.

Pour la M_2 , 13 dents de juvéniles et seulement 9 d'adultes (Tabl. 2.5) ont donné les équations suivantes (Fig. 2.18 et 2.19) :

- lobe antérieur, $\text{Age} = -0,396(\text{HVA}) + 10,02$
- lobe postérieur, $\text{Age} = -0,399(\text{HVP}) + 9,79$

Enfin, pour la M_3 , les effectifs sont plus nombreux concernant les spécimens analysés pour la cémento-chronologie, avec 14 dents d'adultes et 7 de gazelles relativement jeunes (Tabl. 2.6). Notons malgré tout que l'ajustement des valeurs tirées de la cémento-chronologie n'est pas aussi net que pour les autres molaires. Les droites calculées sont les suivantes (Fig. 2.20 et 2.21) :

- lobe antérieur, $\text{Age} = -0,347(\text{HVA}) + 10,36$
- lobe central, $\text{Age} = -0,381(\text{HVM}) + 10,99$

Si les équations ne sont pas parfaitement identiques pour une même dent, cela est dû principalement à l'usure différentielle. Dans les premières années de l'usure de la dent, le lobe antérieur a en effet une avance sur le suivant alors qu'ils ont sensiblement la même hauteur initiale. Plus tard, l'histoire individuelle crée un modelage particulier des tables occlusales de la mandibule et du maxillaire qui peut parfois entraîner des écarts importants dans le degré d'attrition entre les lobes d'une même dent. Dans de tels cas, l'examen de la surface permet de distinguer les dents problématiques. Autrement, pour une molaire complète, les résultats donnés par chaque lobe sont très proches et l'estimation choisie se fonde sur la moyenne des deux valeurs. Cette méthode a donc l'avantage d'augmenter les possibilités d'estimer l'âge d'une molaire isolée, du moment que son état de conservation autorise la prise de l'une des deux mesures au moins.

Le choix de la régression linéaire entraîne cependant des biais inévitables pour l'estimation de certaines tranches d'âge. Les référentiels sont certes distribués sur des âges où l'usure est plus ou moins constante, contrairement à la méthode de R. G. Klein et ses collaborateurs (1981) qui ne considèrent que les valeurs extrêmes sujettes à des vitesses d'usure différentes mais il est évident par exemple que l'équation donnée pour la M_1 ne permet pas d'attribuer un âge au-delà de 8 ans (hauteur nulle). En théorie, lorsqu'on se base sur la dent la plus tardive, la M_3 , et sur une précision de plus ou moins un an, l'espérance de vie (ou *potential ecological longevity* de Klein, *op. cit.*) de la gazelle à goitre atteindrait l'âge de 12 ans environ, ce qui est compatible avec les données connues pour des individus sauvages. La longévité d'un animal ne peut

cependant pas être uniquement déduite de l'usure dentaire car, pour des raisons à la fois physiologiques et mécaniques, la vitesse d'abrasion diminue progressivement chez les vieux individus et la production de dentine secondaire vient compenser la disparition des infidibulums. D'un autre côté, il n'est pas judicieux d'employer ces modèles pour des dents peu usées dont l'âge peut être estimé plus précisément grâce aux dates d'occlusion initiale. Les M_1 et les M_2 présentant un code d'usure supérieur au n° 9 ainsi que les M_3 présentant un code supérieur au n° 10 sont parfaitement étudiables avec cette méthode.

Fiabilité des estimations

La présence ou l'absence des infidibulums est un caractère objectif pour la description du degré d'attrition de la face occlusale. Ainsi, la relation entre le code d'usure et l'âge estimé par la hauteur chez les gazelles de Syrie (Fig. 2.22) présente une similarité remarquable avec les données de C. A. Spinage (1973, déduites d'après la table 2) pour *G. granti*, qui est pourtant une gazelle de plus grande taille. Il n'est pas possible d'attribuer un âge précis avec ces repères sauf dans certains cas : par exemple, une mandibule portant une M_1 sans infidibulums et une M_2 de type standard (code 9) suppose un individu âgé de 5 ou 6 ans.

Pour vérifier la pertinence de ces modèles pour le matériel néolithique tout en évitant un raisonnement circulaire, nous les avons appliqués à des mandibules possédant au moins deux molaires mesurables, tous sites confondus. Comme l'illustre la figure 2.23, les écarts entre les âges prédits par les différentes dents d'une même série dépassent la valeur d'un an seulement à partir de l'âge de 4 ans. Il semble alors que la M_2 ait tendance à surestimer les estimations, ou l'inverse pour la M_1 , mais cette divergence n'est pas systématique puisque certaines mandibules présentent des correspondantes très proches. L'erreur-type de la M_1 sur la M_2 est de 0,46 ans ($n = 48$), de 0,55 ans pour la M_2 sur la M_3 ($n = 20$) et de 0,43 ans pour la M_1 sur la M_3 ($n = 22$), ce qui implique un intervalle de fluctuation d'environ deux ans pour un risque d'erreur de 5 %. Etant donné que les résultats sont très satisfaisants pour des individus âgés de moins de 4 ans, nous avons opté arbitrairement pour un intervalle de fluctuation de 1 an jusqu'à cet âge et de 2 ans pour les plus vieux. De cette manière, les classes d'âge proposées coïncident avec celles de S. Payne (1973) que nous avons également utilisées pour les caprinés. Pour rappel : classes A (0 à 2 mois), B (2 à 6 mois), C (6 à 12 mois), D (1 à 2 ans), E (2 à 3 ans), F (3 à 4 ans), G (4 à 6 ans), H (6 à 8 ans) et I (8 ans et plus).

Pour construire les profils de mortalité, nous avons employé les méthodes basées sur l'éruption dentaire et sur la hauteur de la D_4 pour les trois premières classes d'âge (et pour la classe D en ce qui concerne les M_3 vierges ou peu usées). Pour les classes suivantes, c'est la méthode qui vient d'être décrite pour les molaires qui a été appliquée (Tabl. 2.7). La procédure est simple : les estimations apportées par chaque type de dent (D_4 et molaires) ont été

distribuées dans les différentes classes d'âge¹¹. Les fréquences sont calculées à partir de l'effectif maximum obtenu pour chaque classe, soit en distinguant le type de jugale, ce qui correspond à un NMI de combinaison, soit en prenant la totalité des dents. Dans le premier cas les profils s'appuient sur un NMI de combinaison, dans le second sur le nombre de restes (ou nombre de dents, ND). Enfin, comme pour l'étude des caprinés et des équidés (*infra*), les fréquences sont ajustées en fonction de l'amplitude respective des différentes classes d'âge (Helmer, 2000b).

¹¹ Cette distribution s'est faite par répartition équiprobable de l'intervalle de fluctuation dans les classes d'âge adjacentes chaque fois que l'estimation ne correspondait pas exactement à la valeur centrale de la classe d'âge. Par exemple, pour un âge estimé de 2,2 ans, l'intervalle de « confiance » est de 1,7-2,7 ans ; autrement dit, le spécimen à 30 % de chance de tomber dans la classe D et 70 % dans la classe E.

2.2.2 Caprinés

2.2.2.1 Généralités

Dans leur étude sur la visibilité du phénomène pastoral en archéologie, C. Chang et H. A. Koster (1986) ont insisté sur l'importance d'une analyse plurielle du matériel archéologique pour tenter de reconstituer les divers aspects des sociétés pastorales passées. S'ils sont très critiques à l'égard de l'approche purement archéozoologique, soulignant en particulier les difficultés d'interprétation basées sur des échantillons soumis à de multiples facteurs taphonomiques, ils reconnaissent toutefois le côté prometteur de certaines nouvelles techniques utilisées par cette discipline. Il reste que l'archéozoologie offre de nombreux outils théoriques et méthodologiques pour traiter les questions socio-économiques en rapport avec la faune domestique, et que ces outils sont à présent ceux qui fournissent le plus de données et d'hypothèses contrôlables par d'autres domaines de la recherche archéologique. Cet avantage, nourri de la relative abondance des études zootechniques et ethnographiques, n'est pas à négliger.

Sont ici passées en revue les possibilités théoriques et méthodologiques d'obtenir des indicateurs saisonniers à partir des restes de caprinés domestiques. C'est en partie grâce à ces indicateurs que nous avons tenté de déterminer les modes d'occupation des sites de Qdeir 1 et El Kowm 2, dans la Palmyrène, et surtout de mettre en évidence le cycle annuel des activités pastorales, du point de vue de l'abattage des animaux. Cette partie traite donc des données et des divers procédés que nous avons utilisés pour estimer l'âge et la saison d'abattage des moutons et des chèvres, et se termine sur une présentation méthodologique des principaux modes d'exploitation qui peuvent être déduits de l'étude des profils de mortalité.

2.2.2.2 Moutons et chèvres de Syrie

Chez les tribus moutonnières actuelles de Syrie, selon J. Weulersse (1946, p. 166), il n'existerait pas réellement de sélection rationnelle, orientée vers la constitution de races spécialisées dans la production de lait, de viande ou de laine, même si certains modes d'exploitation sont favorisés dans ces économies pastorales (*cf.* Yédid, 1978)¹². La majorité des moutons appartient cependant à la race « 'awassi », une variété rustique d'assez grande taille (70 à 80 cm au garrot) et à « queue grasse », bien adaptée à la chaleur et aux longues marches en terrain plat. Les chèvres sont élevées essentiellement pour la production de lait et de poil (D'Hont, 1994), celui-ci étant employé surtout pour fabriquer les tentes des bédouins. D'après W. et F. Lancaster (1991), ces animaux supportent naturellement mieux la chaleur et la

¹² Pour autant, une telle pratique n'est pas inconnue des éleveurs du Proche-Orient puisque le cheval et le dromadaire font depuis longtemps l'objet de soins contrôlés en matière de sélection génétique.

sécheresse que les moutons mais, inversement, sont plus vulnérables face au froid et à l'humidité.

Dans le PPNB final de la Palmyrène, à El Kowm 2 et à Qdeir 1, la physionomie des caprinés domestiques est mal connue et présente certainement des différences par rapport aux populations actuelles. L'analyse des restes osseux indique néanmoins que les animaux étaient généralement de grand format (Helmer, 2000b), même si une diminution sensible de la taille des moutons est observée dans les niveaux supérieurs d'El Kowm 2. Les élevages comportaient plus de moutons que de chèvres d'après les proportions estimées : 1 chèvre pour 4 moutons à El Kowm 2, 1 pour 7 environ à Qdeir 1 (Helmer, *op. cit.*).

Dans notre étude de la saisonnalité, seules les dents jugales inférieures ont été prises en compte. La distinction entre *Ovis* et *Capra* à partir de ces éléments n'est pas aisée, mais les critères morphologiques relevés par S. Payne (1985), D. Helmer (2000b) et P. Halstead *et al.* (2002) semblent fiables, du moins pour les déciduales et les P₄. La plupart des mandibules néolithiques, ainsi qu'un certain nombre de dents isolées (exclusivement les D₄ et les P₄), ont pu être attribuées à l'une ou l'autre des espèces grâce à ces critères. Ces données, même partielles, permettent d'étudier les différences éventuelles qui peuvent exister au niveau de l'exploitation des chèvres et des moutons.

2.2.2.3 Estimation de la saison d'abattage

Jusqu'à récemment, la question des modalités saisonnières de l'abattage des caprinés domestiques dans le passé semblait susciter peu d'intérêt en archéozoologie. Il est fort possible, en réalité, que ce soit plus pour des raisons méthodologiques que par négligence. Au début des années soixante, E. S. Higgs et J. P. White (1963) entendaient vérifier, par une approche archéozoologique, l'assertion communément admise dans la littérature préhistorique selon laquelle les éleveurs, en Europe, étaient amenés à éliminer un grand nombre de leurs bêtes en automne pour remédier à la quantité limitée de fourrage disponible au cours de l'hiver. Leur étude des restes de caprinés du site d'Old Sleaford (Âge du Fer et époque romaine), en Angleterre, soulignait les difficultés rencontrées pour identifier une saisonnalité à partir des âges estimés sur la base des dates d'éruption dentaire et du degré d'usure. Au-delà de ces résultats négatifs, les auteurs montraient que d'autres raisons que l'insuffisance des ressources hivernales pouvaient être invoquées pour expliquer un abattage préférentiel en automne (*e.g.* demande de viande tendre, assainissement des troupeaux). Cette problématique fut reprise un peu plus tard par J. M. Ewbank *et al.* (1964) en perfectionnant la méthode utilisée par E. S. Higgs et J. P. White (*op. cit.*), mais cette fois encore sans succès notable. A notre connaissance, le thème plus général de la saisonnalité de l'abattage des caprinés domestiques n'est revenu parmi les préoccupations archéozoologiques qu'à partir des années

quatre-vingt-dix (*e.g.* Legge *et al.*, 1991 ; Landon, 1993 ; Tresset, 1996 ; O'Connor, 1998 ; Howell-Meurs, 2001).

Comme on l'a vu, les problèmes tiennent en premier lieu au manque de fiabilité et de précision de certaines méthodes d'estimation de l'âge individuel. Même si l'existence d'une forte concentration d'individus présentant les mêmes stades de développement ou d'usure dentaire suggère un abattage bien circonscrit dans le temps – pour autant que la validité des paramètres employés soit vérifiée –, il est en effet important d'attribuer à cette cohorte un âge précis. En outre, la date de mise bas est une donnée cruciale pour déduire la saison de mort à partir de l'âge estimé. Or, la grande diversité des races de caprinés et l'influence des décisions humaines sur leurs caractères physiologiques font que les analogies proposées entre des référentiels actuels et des populations disparues sont souvent délicates. L'analogie reste malgré tout une procédure indispensable pour ce type de recherche, et à travers le rapide examen critique des données et des méthodes classiques disponibles auquel nous allons procéder, nous essaierons de ne retenir que les éléments les plus raisonnables au regard du contexte étudié (les steppes arides de Syrie).

Période présumée des naissances

L'étude de la relation entre l'âge et les saisons calendaires exige au préalable d'avoir des informations sur le cycle de reproduction des caprinés au Proche-Orient. D'après son étude ethnographique d'une tribu moutonnaire du Moyen Euphrate, les 'Agédât, O. D'Hont note que : « Dans un troupeau, les périodes de maturation sexuelle ont tendance à se réaliser en une certaine synchronie chez les femelles (ce qui déclenche le rut et la compétition entre mâles) » (1994, p. 91). Comme chez beaucoup d'ongulés, la reproduction est en effet ajustée avec le cycle des saisons, de telle sorte que les femelles tirent profit de la qualité et de la disponibilité optimales des pâturages pour pouvoir allaiter leurs petits sans risques pour leur santé. Elle serait en grande partie soumise aux variations de la durée d'éclairement (Ryder, 1983 ; D'Hont, *op. cit.* ; Balasse *et al.*, 2003), bien que G. B. Schaller et Z. B. Mirza (1974, cités par Lancaster et Lancaster, 1990) suggèrent que ce soit la température, plutôt que la photopériode, qui joue un rôle prépondérant au Proche- et au Moyen-Orient. En Europe comme dans la plupart des régions tempérées et subtropicales, la fertilité maximale des caprinés femelles correspond à l'automne et les naissances ont lieu habituellement au printemps¹³. Dans l'hémisphère nord, selon les régions, les mouflons s'accouplent en octobre-novembre (König, 1970), ou en novembre-décembre (Hainard, 1949, tome II ; Ryder, *op. cit.* ; Lancaster et Lancaster, *op. cit.*),

¹³ Les cas de fécondité multiple que l'on rencontre chez le porc domestique et le sanglier, où la femelle peut avoir 2 voire 3 portées par an (Lauwerier, 1983), sont exceptionnels chez les caprinés. O. D'Hont (1994) indique, par exemple, que les brebis ont en moyenne seulement 3 portées sur 4 ans dans la région du Moyen Euphrate.

ce qui porte à mars-avril ou en avril-mai la saison principale de l'agnelage chez les populations sauvages.

Cependant, lorsque l'accès au bélier ou au bouc est contrôlé intentionnellement par l'éleveur, ces données sont susceptibles de varier dans le temps. Aussi, si les dates de mise bas sont liées aux comportements naturels d'une population vivant dans une région donnée, elles sont également fonction des pratiques mises en œuvre pour la gestion démographique et économique des troupeaux. Ces pratiques peuvent être très différentes selon le système d'exploitation adopté, la mobilité spatio-temporelle des éleveurs (sédentaires, nomades ou transhumants), leurs orientations économiques et culturelles, les coutumes locales. M. Balasse et ses collaborateurs (2003) citent un certain nombre de facteurs qui peuvent influencer les objectifs des éleveurs pour décaler, allonger ou raccourcir la période de mise bas de leurs animaux¹⁴. Une saison courte de mise bas peut être privilégiée si les effectifs sont importants afin de concentrer les différentes tâches requises par le système pastoral ; de même dans le cas d'un contrôle strict de la qualité de la reproduction, ou lorsque les déplacements des groupes nomades ou la transhumance entraînent de sévères contraintes physiques pour les jeunes bêtes et les femelles. D'un autre côté, l'allongement de la période des naissances et le décalage des dates de sevrage qui en découle offrent l'avantage de prolonger la durée de production et d'exploitation immédiate du lait sur l'année.

En archéologie, en l'absence de données historiques ou d'un contexte socio-économique clairement déterminé, l'existence d'une stricte saisonnalité des naissances des caprinés domestiques, puis les dates et l'amplitude cette période, sont des paramètres difficiles à appréhender. Toutefois, le recours à certaines méthodes d'analyse des restes fauniques et une connaissance adéquate de la physiologie des animaux et des techniques d'élevage permettent d'explorer cette question importante. A titre d'exemple, la saisonnalité des naissances a pu être déduite par A. J. Legge et ses collaborateurs (1991) à propos des moutons élevés à l'époque romaine en Grande Bretagne. L'étude de mandibules d'immatures qui furent l'objet de pratiques sacrificielles dans les temples de Harlow et de Chesterford fit apparaître deux groupes clairement distincts selon l'âge d'abattage. D'après les auteurs, deux hypothèses seulement pouvaient expliquer ces profils de mortalité singuliers : soit les agneaux étaient nés à la même saison (supposée au printemps) et avaient été sacrifiés à un ou deux moments particuliers de l'année, soit ils étaient nés à différentes périodes (jusqu'à plusieurs mois d'intervalle) mais avaient été sélectionnés à un âge particulier. A Harlow, les deux classes d'âge (6-8 mois et 18-20 mois) étaient séparées par un hiatus d'environ un an, ce qui laissait plutôt entendre que les animaux avaient été tués à la même date (supposée en automne) dans leur

¹⁴ Il n'est pas utile dans cette étude de présenter les diverses techniques employées par les éleveurs pour intervenir sur la variabilité des dates de conception au sein d'un troupeau. Il importe seulement de retenir qu'elles sont d'une grande simplicité, se fondant généralement sur la mise à l'écart physique des mâles reproducteurs ou sur l'usage de dispositifs corporels (*cf.* Ryder, 1983 ; D'Hont, 1994).

première ou leur deuxième année. A Chesterford, il s'agissait de nouveau-nés, d'une part, et d'agneaux âgés de 6-8 mois, d'autre part ; pour ce site, la première hypothèse fut également privilégiée par les auteurs qui proposèrent un abattage saisonnier à la fin du printemps et en automne.

D'après les résultats précédents, les méthodes d'estimation de l'âge, pour autant qu'elles soient fiables et suffisamment précises, permettraient de vérifier si les caprinés avaient un cycle de reproduction synchrone ou non. Cependant, les situations ne se présentent pas toujours de cette manière (multimodalité des profils, échantillons trop faibles, etc.) et la période des naissances reste de toute manière tributaire des analogies que l'on peut faire avec des populations actuelles vivant dans la même région. Sur ce point, pour rester sur des exemples concernant la Grande Bretagne, les données ne sont pas toujours concordantes. Ainsi, parmi les races primitives qui existent encore aujourd'hui, les moutons de Soay naissent habituellement entre fin mars et début mai, ceux de Orkney de mars à fin mai, tandis que d'autres races élevées en plaine naissent entre fin janvier et fin mars (O'Connor, 1998). Sous ces latitudes, on doit citer aussi le cas de la race Dorset Horn (probablement apparentée au mérinos) qui met bas en novembre (Ryder, 1983). T. P. O'Connor (*op. cit.*) supposa d'après les variations chronologiques observées chez les races rustiques actuelles que la saison de mise bas se déroulait dans le passé entre début mars et fin avril.

Pour le Proche-Orient, les informations de cette nature sont parfois mentionnées dans les travaux ethnographiques consacrés aux sociétés pastorales de la région. Dans son ouvrage sur les paysans syriens, J. Weulersse (1946) affirme à propos de l'élevage que « la reproduction se fait au hasard, favorisant automatiquement les individus médiocres qui constituent le plus grand nombre. » (p. 166). Mais cette assertion se rapporte sans doute aux cultivateurs (fellahs) en général, masque en fait les différences régionales et socioculturelles, et ne tient probablement pas compte des sociétés nomades (bédouins). Pour des éleveurs semi-sédentaires comme les 'Agédât de Syrie, O. D'Hont (1994) précise que le pic des naissances chez les chèvres et les moutons a lieu habituellement à la fin janvier et en février. Dans ce contexte traditionnel, les stratégies économiques qui conditionnent partiellement le cycle de reproduction des caprinés sont dirigées consciemment vers l'objectif de « rassembler la période de lactation utile pour [l'éleveur] au moment où les pâturages sont les plus lactifères » (*ibid.*, p. 90). En réalité, d'après les descriptions de l'auteur, la période de mise bas chez les moutons s'étend de la fin novembre jusqu'au mois d'avril, soit sur une durée de près de 5 mois. D'un point de vue méthodologique, un tel intervalle de temps voue forcément à l'échec toute tentative d'étude de la saison d'abattage à partir de l'âge individuel. La seule solution satisfaisante serait de prendre comme référence la période couverte par la plus grande fréquence des naissances (fin janvier-février) et accepter un risque d'erreur relativement important au niveau des estimations de la saisonnalité.

Cette période est-elle commune à tous les cheptels actuels ou subactuels de la région ? La seule autre mention précise que nous avons trouvée pour la Syrie est celle de Lady A. Blunt (1968) sur son parcours entre Alep et l'Euphrate. Le 10 janvier 1878, elle décrit la scène suivante : « *We rode up to one or two of the shepherds and asked them a few questions, which they answered amiably enough. They were very busy separating the new-born lambs from their mothers ; for weaning begins here almost from the day of birth* » (*ibid.*, vol. I, p. 79). Plusieurs agneaux sont concernés dans cette anecdote mais il n'est pas possible de savoir s'il s'agissait de la période ordinaire de mise bas pour ce troupeau ou bien de naissances précoces (comparées à ce qui est habituel chez les 'Agédât). Dans une région plus éloignée, en Anatolie centrale, les chèvres de la race angora élevées selon des pratiques encore traditionnelles donnent naissance entre la mi-mars et début mai (Deniz et Payne, 1982, fig. 2). D'après des données recueillies sur plusieurs années, les auteurs indiquent que la date moyenne présente un écart-type de deux semaines, ce qui signifie que 95 % des naissances tombent dans un intervalle de deux mois environ. Cette valeur est fondée sur des observations minutieuses et systématiques menées sur trois troupeaux distincts éloignés géographiquement. Bien que le cycle œstral de la chèvre soit en général plus étalé sur l'année que celui du mouton (D'Hont, 1994), une telle saisonnalité est peut-être liée aux contraintes climatiques (il fait particulièrement froid sur les plateaux anatoliens jusqu'en février-mars) ou bien au système d'exploitation adopté. D'autres données recueillies pour la Turquie montrent une très forte variabilité de la période de mise bas selon les régions et les races (Ryder, 1983), même si dans chaque troupeau l'amplitude est probablement courte.

Des informations précises sont également disponibles dans l'enquête ethnographique menée par J.-P. Digard (1981) sur la tribu nomade des Baxtyâri, dans l'Ouest de l'Iran. Les groupes baxtyâri effectuent chaque année des déplacements saisonniers avec leurs troupeaux, passant l'hiver, pendant près de six mois, sur les pentes des chaînes méridionales du Zagros, où la végétation est de type steppique dégradé, et l'été dans les alpages. Le cycle de reproduction des moutons et des chèvres (rut, gestation et parturition) se déroule entièrement dans les territoires de basse altitude où la pluviosité annuelle, de 400 à 500 mm, est légèrement supérieure à celle du Moyen Euphrate. Selon l'auteur (*op. cit.*, p. 35), « la reproduction du petit bétail est strictement contrôlée dans le temps. Cela permet aux éleveurs de concentrer leurs efforts en certaines périodes de l'année, évitant ainsi une dispersion qui risquerait de compromettre leur disponibilité à d'autres moments pour d'autres travaux. [...] Quant au "choix" d'un seul cycle de reproduction coïncidant autant que possible avec le cycle annuel des saisons, il répond à la fois aux exigences du milieu et du genre de vie, et au niveau technique des Baxtyâri (élevage extensif, non-recours à la stabulation, à l'ensilage, etc.). » On constate que les naissances correspondent approximativement avec celles des moutons des 'Agédât : « Après cinq mois d'une gestation généralement sans incident, l'agnelage commence au début du mois de février et se terminera dans la meilleure des hypothèses au milieu du mois de mars » (*op. cit.*, p. 37). Si ces données sont similaires à celles relevées par O. D'Hont, il

convient toutefois de noter qu'elles dépendent du système d'organisation socio-économique et territoriale propre à ces sociétés pastorales. Chez d'autres tribus de l'Ouest iranien, le gros des naissances peut avoir lieu au début du printemps, en mars, comme chez certains groupes qashqa'i, voire même à la fin de l'automne (fin novembre-début décembre), comme chez les Darrehshuri qui souhaitent éviter de transporter les nouveau-nés lors de leur migration (Beck, 1992, p. 178). En Irak, M. L. Ryder (1983) affirme que février ou mars est la période habituelle pour les moutons, mais le contexte ethnique ou local n'est pas précisé.

Dans les régions méridionales où les conditions climatiques sont plus sévères et où la saison sèche débute plus tôt dans l'année, les mises bas sont généralement plus précoces que celles que nous venons de présenter. Au Koweït et au nord-est de l'Arabie Saoudite, elles surviennent d'ordinaire entre octobre et février (Dickson, 1949, cité par Lancaster et Lancaster, 1991). Dans les zones arides (*badia*) de la Jordanie, W. Lancaster et F. Lancaster (*op. cit.*) décrivent une gestion pastorale traditionnelle où les accouplements ont lieu principalement avant les semaines les plus chaudes de l'été, autour de juillet, et où la plupart des agneaux naissent donc à la fin de l'année. Au cours de l'histoire, un tel décalage a probablement eu pour effet, en augmentant les chances de survie des jeunes et de leurs mères, de faciliter l'adaptation des caprinés aux sévères contraintes climatiques d'un milieu qui n'est évidemment pas l'habitat de prédilection de leurs congénères sauvages. Cette précocité n'est cependant pas propre à cet environnement et a été observée également dans certaines régions du pourtour méditerranéen. M. L. Ryder (1983) mentionne ainsi les conseils zootechniques de quelques auteurs de l'Antiquité romaine, comme Varro et Columella, pour programmer les naissances juste après les vendanges, en hiver.

Du point de vue méthodologique, étant donné notre ignorance des stratégies logistiques qui intervenaient sur le cycle de reproduction des caprinés à l'époque néolithique, nous avons jugé préférable de ne pas postuler *a priori* une date ponctuelle de mise bas pour les troupeaux des steppes arides de la Palmyrène. L'analyse isotopique de l'émail dentaire permet dans certains cas de déterminer l'existence d'une ou plusieurs périodes de reproduction au sein d'une population fossile (*cf.* Balasse, 1999 ; Balasse *et al.*, 2003), mais cette méthode qui fait appel à des techniques complexes (et onéreuses) n'a pas encore été mise en application sur notre matériel. Rappelons que lorsque l'examen du développement et de l'usure dentaire fait apparaître au moins une forte concentration d'animaux ayant exactement le même âge dans un échantillon archéologique, comme dans les cas étudiés par A. J. Legge *et al.* (1991), l'hypothèse d'une synchronicité des naissances peut être avancée si la série présente des hauteurs dentaires ou des stades d'éruption identiques et que l'estimation de l'âge est suffisamment précise au mois près. Pour atteindre un tel degré de fiabilité, ces conditions doivent par conséquent être recherchées parmi les cohortes de spécimens âgés de moins de 24 mois. Toutefois, on ne pourra exclure tout à fait la possibilité de naissances asynchrones, étalées sur plusieurs mois, qui implique alors une gestion des abattages relativement indépendante de la saisonnalité,

orientée exclusivement sur des individus ayant atteint le même stade de maturité et fondée sur une identification pragmatique mais très précise de l'âge. Si les profils de mortalité suggèrent aussi une saisonnalité de l'abattage, à travers des pics de fréquences séparés par des intervalles d'environ 12 mois, seule la première hypothèse est pertinente.

Dès lors, dans une deuxième étape, comment déterminer à quelle période de l'année survenait la majorité des naissances (et, par extension, les activités d'abattage) ? La méthode que nous proposons consiste à tester des hypothèses à partir de l'étude du matériel faunique de Qdeir 1. D'après le contexte archéologique, ce site a vraisemblablement été occupé par des populations nomades (Stordeur, 1993 ; Stordeur et Wattez, 1998). Notre objectif est de vérifier la cohérence des estimations saisonnières fournies par les divers indicateurs (restes d'oiseaux migrateurs, dents de gazelles et de caprinés, analyses cémento-chronologiques) rassemblés pour chacune des unités stratigraphiques qui sont supposées représenter une unique occupation temporaire¹⁵. Considérant les caractéristiques climatiques de notre terrain d'étude, intermédiaires entre celles de la région du Moyen Euphrate sur laquelle a travaillé O. D'Hont (1994) et celles de la *badia* jordano-arabique, deux périodes théoriques de mise bas peuvent être testées alternativement pour calculer les saisons d'abattage des caprinés : fin novembre/début décembre et fin février/début mars. La seconde date correspond plus ou moins avec le cycle de reproduction des troupeaux élevés au nord du Proche-Orient, tandis que la première suppose une précocité planifiée, autrement dit un « désaisonnement » du cycle naturel, analogue à ce qui prévaut actuellement dans les régions plus désertiques et qui paraît être l'adaptation optimale à ce type d'environnement.

Nous allons examiner maintenant la procédure et la validité des méthodes d'estimation de la saison d'abattage des caprinés employées pour les sites de Qdeir 1 et El Kowm 2.

Procédures méthodologiques

L'examen macroscopique des dents a été pendant longtemps – et reste encore de nos jours – une méthode directe d'estimation de l'âge des animaux domestiques (*cf. Histoire des Animaux* d'Aristote). Ce savoir empirique reposait surtout, pour des raisons pratiques évidentes, sur l'aspect évolutif de la face occlusale des incisives. Les critères employés ne permettaient en principe qu'une estimation très approximative mais largement suffisante pour les besoins des éleveurs et des marchands de bestiaux. Les techniques se sont affinées à partir du XIX^e siècle, avec l'autonomisation et le développement scientifique des professions médicales orientées

¹⁵ Nous verrons par la suite que ce postulat se base sur l'observation des fouilleurs et non sur l'analyse micromorphologique. Certaines unités stratigraphiques pourraient être en réalité des palimpsestes de plusieurs occupations difficiles à distinguer sur le terrain.

vers le soin et l'amélioration des races domestiques, en prenant en considération l'ensemble de la denture (Cornevin et Lesbre, 1894 ; *cf.* aussi Silver, 1969).

Cette littérature constitue pour les archéozoologues une source importante de renseignements sur des races encore peu évoluées par rapport à la plupart des races modernes qui ont fait l'objet au cours du dernier siècle d'une sélection génétique plus rationnelle, orientée par des finalités commerciales à grande échelle, et donc sur des populations assez proches, au niveau des comportements physiologiques, des races primitives. L'utilité de ces données anciennes n'est cependant que relative car les critères d'observations utilisés dans le domaine zootechnique ne répondaient pas toujours aux problèmes et aux exigences posés par le matériel archéologique. Ainsi, les incisives offrent peu d'intérêt en archéozoologie. Ces éléments se retrouvent le plus souvent à l'état isolé dans les assemblages car ils sont faiblement ancrés dans l'alvéole osseuse, et leur détermination est dès lors plus difficile que celle des jugales en termes de position anatomique et d'identité taxonomique (*e.g.* Klein *et al.*, 1981). En outre, chez les bovidés, les dates d'éruption et l'évolution de l'usure des incisives inférieures présentent une variabilité très importante à l'intérieur d'un même troupeau, probablement parce que, n'ayant pas de vis-à-vis sur le prémaxillaire, ces dents sont simplement soumises à l'abrasion des phytolithes et des particules de sols contenues dans la nourriture (Spinage, 1973 ; Deniz et Payne, 1982).

Les méthodes les plus fiables se basent sur les jugales. Nous disposons pour celles-ci de quelques référentiels qui ont fait l'objet de publications destinées à l'usage des zootechniciens modernes ou des archéozoologues (*e.g.* Couturier, 1962 ; Ducos, 1968 ; Hemming, 1969 ; Silver, 1969 ; Payne, 1973 ; Noddle, 1974 ; Carter, 1975 ; Deniz et Payne, 1982, 1983 ; Bullock et Rackham, 1982 ; Grant, 1982 ; Helmer, 2000b). La question des dates d'éruption dentaire et celle de la relation entre l'âge et la hauteur des jugales sont examinées dans les sections suivantes.

Eruption dentaire

Le tableau 2.8 présente les dates d'éruption des jugales inférieures fournies par divers auteurs pour certaines populations de moutons et de chèvres. Les séquences d'éruption concordent généralement, bien qu'il existe des divergences sur l'ordre d'apparition des prémolaires et de la M₃. Chez les chèvres, la P₄ sort habituellement un peu plus tôt que la M₃, l'inverse étant noté chez les moutons de races modernes (Deniz et Payne, 1983). Ce décalage n'est pas très important en réalité et varie probablement selon les populations. Dans le matériel archéologique que nous avons analysé, une mandibule attribuée au mouton d'après les critères de D. Helmer (2000b) porte une P₄ sortante associée à une M₃ qui n'est pas encore sortie, et une mandibule de chèvre porte une P₄ et une M₃ non usées mais au stade final de leur éruption. En outre, une mandibule de chèvre et une autre de mouton ont toutes les deux une

P₄ à peine usée associée à une M₃ sortie mais pas encore en occlusion. Même si ces observations ne sont basées que sur quelques spécimens, nous supposons que l'éruption de la M₃ est légèrement plus tardive que celle des prémolaires, sinon synchrone, chez les caprinés néolithiques de Syrie.

Concernant les dates d'éruption, la variabilité est assez élevée selon les sources. Ainsi, les données de B. A. Noddle (1974) sur les chèvres marronnées de certaines îles britanniques, dont l'âge a d'abord été estimé à partir de l'étude des étuis cornés, paraissent bien trop éloignées des autres dates, surtout en ce qui concerne la M₂, et sont probablement peu pertinentes. Chez les moutons de races améliorées, les correspondances sont très nettes, mais le décalage est important par rapport aux données datant de la fin du XVIII^e siècle (Silver, 1969). Celles-ci dépassent même les âges moyens définis pour le mouflon américain (*O. canadensis*) par J. E. Hemming (1969). Il est difficile de connaître la nature exacte des facteurs à l'origine de cette variation – génétiques, alimentaires, ou bien liés à des critères d'observations différents selon les auteurs ? Pour E. Deniz et S. Payne (1982), les anciennes sources doivent être utilisées avec précaution car certains enregistrements peuvent être erronés ou imprécis. De plus, la corrélation entre la vitesse de croissance générale et la vitesse de l'éruption dentaire, souvent invoquée pour expliquer les différences notées entre les races anciennes et les races modernes, n'aurait jamais été totalement vérifiée¹⁶. Certes, il existe des écarts entre les races de moutons ou de chèvres mais, d'après les auteurs précités, les variations dans les dates d'éruption seraient moins conséquentes que ne le suggère la littérature.

Pour déterminer l'âge des caprinés de moins de 2 ans afin d'obtenir des indicateurs saisonniers, nous avons décidé de nous baser principalement sur un référentiel actuel à la fois fiable, précis, et présentant des caractéristiques assez proches du contexte néolithique proche-oriental. Le choix s'est ainsi porté sur les populations de chèvres angoras de Turquie étudiées par E. Deniz et S. Payne (1982, 1983), pour les raisons suivantes :

- 1) La proximité géographique et environnementale. Les verts pâturages d'Europe de l'Ouest d'où sont issues la plupart des autres populations étudiées ont évidemment des caractéristiques peu comparables à celles rencontrées dans les steppes de l'Anatolie centrale et de la cuvette d'El Kowm. Or, ce facteur environnemental n'est pas à négliger puisque la vitesse d'usure dentaire dépend en grande partie du milieu (quantité de poussières) et des propriétés abrasives de la nourriture ingérée. Il conviendra toutefois de noter que l'alimentation des troupeaux turcs est complétée par du fourrage au cours de l'hiver.

¹⁶ Cf. aussi Payne (1984) pour le bœuf, et les décalages observés par L. Chaix et A. Grant (1987) entre la séquence de fusion osseuse des moutons préhistoriques de Kerma (Soudan) et celles fournies par les sources anciennes (e.g. Silver, 1969).

- 2) La race angora est élevée essentiellement pour la laine. Elle n'est donc pas soumise à une sélection génétique qui favoriserait une croissance métabolique rapide comme chez les races exploitées pour la viande ou le lait (à supposer que cette croissance puisse avoir une influence sur l'éruption dentaire ; *supra*). En cela, il est possible que cette population possède un mode de développement et d'attrition dentaire assez proche de celui de la souche primitive néolithique. Nous verrons, lors de l'analyse du matériel archéologique, que cette hypothèse est à nuancer.
- 3) Ce référentiel est l'un des plus riches et des plus complets dont nous disposons à présent pour des caprinés domestiques. Rappelons qu'il repose sur 1256 observations faites sur les dents inférieures d'animaux vivants d'âge connus provenant de trois troupeaux élevés à Yerköy, Çifteler et Lalahan dans la province d'Ankara. L'éruption et les stades d'usure définis initialement par S. Payne (1973) ont été régulièrement relevés sur des individus échantillonnés sur une période s'étendant de novembre 1975 à novembre 1976.
- 4) Enfin, contrairement aux autres sources citées dans le tableau 2.8, E. Deniz et S. Payne (1982, 1983) fournissent tout un corpus de données permettant de mesurer l'intervalle de variation pour chaque caractère (stades d'usure occlusale), intervalle indispensable pour affiner l'estimation de l'âge d'abattage.

L'inconvénient majeur de ce référentiel est qu'il ne se rapporte qu'à une espèce, la chèvre domestique, dont la proportion est, rappelons-le, inférieure à celle des moutons dans les assemblages d'El Kowm 2 et de Qdeir 1. Les âges d'éruption de la M_2 et de la M_3 sont ici plus tardifs que chez les moutons de races améliorées, à l'exception peut-être de la race britannique étudiée par T. P. O'Connor (1998). Nous posons ici le postulat que les divergences potentielles entre les deux espèces au niveau du développement dentaire sont suffisamment faibles pour que ces populations puissent être analysées en tant qu'ensemble homogène.

Le tableau 2.9 reprend la chronologie et la variation du stade d'éruption pour les principales jugales inférieures des chèvres angoras de Turquie, d'après le tableau 2 de E. Deniz et S. Payne (1982). La D_4 n'y figure pas mais nous savons qu'elle commence à apparaître dès la naissance, comme toutes les déciduales. Même si les écarts-types sont des valeurs approximatives, les données reflètent bien l'accentuation des effets idiosyncrasiques sur le développement dentaire au cours de l'âge : les dents apparaissant tardivement comme la P_4 et la M_3 ont une chronologie nettement moins prévisible que les premières dents définitives. La M_1 et la M_2 pourraient servir à estimer la saison d'abattage : pour environ 95 % des cas (*i.e.* ± 2 écarts-types), la M_1 sort entre 2 et 4 mois et la M_2 entre 9 et 13 mois. Pour les autres dents, les intervalles de variation conduisent à des estimations peu précises (amplitude de 8 mois), à moins de ne prendre en compte que les valeurs les plus basses des écarts-types proposés. Même en acceptant ce dernier postulat, on se retrouve dans la situation qu'avaient pointée E. S. Higgs et J. P. White (1963) en partant d'un raisonnement analogue : les animaux âgés de 5 à

8 mois ou de 14 à 18 mois ne peuvent être reconnus avec cette méthode. Par ailleurs, reconnaître qu'une dent est en cours d'éruption suppose généralement qu'elle soit incluse dans la mandibule. Pour une dent isolée présentant une surface occlusale non usée, si sa constitution générale permet de juger si elle était ou non à l'état de bourgeon, il n'est pas toujours évident dans le deuxième cas de faire la distinction entre les stades « en cours d'éruption » et « déjà sortie ». Il faut donc examiner la possibilité d'obtenir des indicateurs saisonniers et d'en augmenter le nombre en utilisant d'autres critères que l'éruption dentaire. Nous avons ainsi prolongé notre étude du référentiel de E. Deniz et S. Payne (1982, 1983) en considérant cette fois les stades d'usure occlusale.

Usure occlusale et hauteur de la D_4

G. G. Monks (1981) est assez critique sur l'efficacité des méthodes d'estimation de la saisonnalité basées sur l'usure dentaire. Ses réticences portent essentiellement sur les risques d'erreur que peut entraîner l'utilisation imprudente de certains référentiels modernes pour étudier des populations fossiles dont on connaît mal les caractéristiques physiologiques. Nous avons vu pourtant, avec la méthode développée pour les gazelles, que l'analyse des conditions d'application de certains paramètres (comme la hauteur dentaire) et le contrôle ponctuel de la fiabilité des estimations à l'aide d'autres méthodes indépendantes permettaient de réduire les risques d'erreur. Toutefois, comme l'ont déjà montré nos précédents commentaires et certains auteurs (*e.g.* O'Connor, 1998), le problème s'avère plus délicat à traiter pour le cas des caprinés domestiques.

Les stades d'usure dentaire proposés par S. Payne (1973) se rapportent à des caractères qualitatifs clairement définis par l'étendue de la dentine exposée sur la face occlusale par suite de la disparition progressive de l'émail avec l'âge, entendu que le stade initial correspond à une dent vierge en cours d'éruption ou déjà sortie. Les symboles initialement décrits ont été traduits et systématisés par une combinaison de chiffres et de lettres dans un article plus récent (Payne, 1987). Ce sont ces codes que nous avons repris dans notre étude des caprinés et qui ont inspiré l'élaboration des stades d'usure observables chez les gazelles (*supra*). Dans une recherche parallèle, A. Grant (1982) utilise un système similaire où les stades sont moins nombreux. Sa méthode d'estimation de l'âge est basée sur un calcul numérique qui permet d'ordonner les séries dentaires dans des classes d'âge relatives. Surtout parce qu'elle nécessite l'association de plusieurs jugales et qu'elle intéresse donc surtout les assemblages des sites historiques qui sont habituellement prodigues en mandibules plus ou moins complètes d'animaux domestiques, nous avons jugé que cette méthode n'était pas applicable dans le cadre de cette recherche. Le référentiel constitué par D. Bullock et J. Rackham (1982) à partir d'une population de chèvres marronnées d'Ecosse, a également recours au degré d'usure occlusale. Cependant, en dépit de l'intérêt des informations fournies et de leur cohérence

générale, il ne peut être commodément utilisé en raison de l'imprécision des caractères descriptifs : « presque toutes les cuspides en occlusion », « dent bien usée, surface occlusale plane », « dent très usée », etc.

Une distinction importante doit être notée concernant les codes de S. Payne (1987). Jusqu'au stade dit « standard », *i.e.* lorsque tous les infidibulums de la dent en question sont isolés par un cercle d'émail au milieu de la dentine (14L pour la D₄, 9A pour la P₄, la M₁ et la M₂, 11G pour la M₃), la hauteur dentaire intervient peu puisque les stades qui le précèdent ne concernent que l'aspect du sommet des cuspides. Au-delà du stade standard, les codes sont fonction de la profondeur des infidibulums qui est alors susceptible de varier selon le degré d'hypsodontie des différentes races¹⁷. Les dates de E. Deniz et S. Payne (1982, 1983) pour les chèvres turques peuvent dans ce cas être utilisées pour n'importe quelle population soumise aux mêmes facteurs d'abrasion (*i.e.* les conditions édaphiques et alimentaires). C'est une des raisons, parmi celles invoquées plus haut, qui nous a amené à privilégier ce référentiel pour analyser la saisonnalité d'abattage des caprinés néolithiques¹⁸.

Par définition, chaque stade d'usure correspond à un état intermédiaire qui représente une certaine durée de temps. Les dates rassemblées par E. Deniz et S. Payne (*op. cit.*) ne reposent donc pas directement sur des moyennes mais sur des intervalles de temps. Les auteurs précisent de manière graphique les pourcentages cumulés des individus pour lesquels un stade d'usure est visible à un âge donné. Pour chaque stade, nous avons donc retenu les valeurs extrêmes correspondant au moment le plus tôt où il apparaît dans l'échantillon examiné et au moment le plus tardif où il disparaît, en considérant non pas toute la population (100 % des observations) mais les observations les plus communes dans 80 % des cas. Ce choix présente l'intérêt d'éliminer les éventuelles anomalies ou erreurs d'enregistrements sans trop réduire la variabilité totale observée chez les chèvres angoras pour chaque événement. Les auteurs vont même jusqu'à préconiser d'utiliser les valeurs les plus fréquentes réunies par 50 % des cas, ce qui nous semble un peu trop optimiste. Les données que nous avons tirées des figures 20 à 23 de l'article de E. Deniz et S. Payne (1982) sont présentées en données chiffrées dans le tableau 2.10 et mises graphiquement en relation avec un axe des âges (en mois) dans la figure 2.24. Nous travaillerons principalement sur ce que nous avons dénommé la « variation intraspécifique », définie par 80 % des observations, mais la « durée moyenne » de chaque code d'usure (basée sur 50 % des observations les plus fréquentes) est également indiquée, pour information, dans le tableau 2.10 et la figure 2.24. D'un point de vue général, il

¹⁷ Deniz et Payne (1983) notent que les chèvres tendent à être plus hypsodontes que les moutons, bien que cette différence puisse être équilibrée par une vitesse d'usure un peu plus forte. Il est à regretter que les hauteurs dentaires n'aient pu être relevées dans leur étude, ce qui aurait permis une comparaison précieuse avec les populations fossiles.

¹⁸ « In younger animals (*i.e.* up to 2-3 years), earlier wear stages in the molars are of short enough duration, and variability is low enough, that seasonality of occupation or of slaughter should be detectable in archaeological samples by detailed wear-stage analysis of the younger mandibles, provided that samples are large enough and births are seasonally restricted » (Deniz et Payne, 1983, p. 161).

est manifeste que les intervalles augmentent avec l'âge et les précisions saisonnières les plus acceptables se situent donc au niveau des tous premiers stades.

- Pour la D_4 , les données sur l'usure initiale ne sont disponibles que pour le code 13L. Nous avons tout de même inclus le code standard (14L) et les suivants puisque cette dent ne fonctionne qu'au cours des deux premières années de l'animal. On peut cependant en déduire que les stades 2A à 12L se succèdent rapidement durant les deux ou trois premiers mois après la naissance. Le stade 13L ne dure en moyenne que 4 mois et demi et englobe donc une saison calendaire et demi. Les autres stades sont en revanche de peu d'utilité quant à l'intervalle qu'ils délimitent. Même si le stade 14L s'étend sur moins d'un an et permet en théorie d'exclure au moins une saison, rappelons que la distinction entre ce stade et le suivant (16L) ne repose que sur la réduction du diamètre de l'infidibulum antérieur qui n'est pas bifide contrairement à ceux des molaires définitives. Ce caractère, susceptible d'être interprété différemment selon les observateurs, n'est donc pas très fiable.
- Pour la P_4 , qui remplace la D_4 entre 19 et 25 mois environ, il est regrettable que E. Deniz et S. Payne (1982) aient regroupé sur leur diagramme les codes 2A à 7A dans une même catégorie (*op. cit.*, fig. 20). Celle-ci couvre une période de plus d'un an mais certains de ces stades auraient pu apporter une précision intéressante pour la saisonnalité.
- La M_1 est la jugale qui offre le plus de possibilité d'indicateurs saisonniers du point de vue des stades d'usure. Le stade 2A est circonscrit entre 2,5 et 7 mois, le stade 4A entre 4,5 et 8,5 mois. Le stade 5A ne permet qu'une attribution semestrielle, entre 5 et 11 mois, comme les stades 6/7A (entre 8,5 et 15 mois). Enfin, le stade 8A exclut simplement au moins une saison calendaire.
- Pour la M_2 , les deux premiers stades donnent une précision semestrielle : entre 11,5 et 17 mois avec le code 2A, et entre 13,5 et 20 mois avec le code 4A. A partir du stade suivant, les durées recouvrent ou dépassent une année.
- Quant à la M_3 , pour laquelle nous avons vu que la période d'éruption était relativement longue, elle ne peut être employée pour des estimations saisonnières.

En résumé, l'étude du référentiel de E. Deniz et S. Payne montre qu'une saison d'abattage, *i.e.* une période de 4-5 mois au plus, ne peut être détectée à partir des jugales isolées que dans un nombre très limité de cas : la D_4 dans ses tout premiers stades d'usure, la M_1 vierge ou usée aux stades 2A ou 4A, et la M_2 vierge. Certains autres codes s'alignent sur une période semestrielle ; puis, à partir des stades standards, les durées sont considérables et ne peuvent être utilisées qu'en établissant des classes d'âge comme l'ont proposé S. Payne (1973) et d'autres auteurs à sa suite. La précision peut être augmentée lorsque plusieurs dents sont

associées dans une mandibule, par recoupement des intervalles attribués pour chacune des jugales.

En principe, d'après les codes d'usure que nous avons retenus, l'âge d'un individu de moins de 13 mois (et donc la période d'abattage) peut-être déterminé à quelques mois près. Mis à part un léger hiatus entre 8 et 9 mois, cette méthode est susceptible de fournir des indicateurs saisonniers. Toutefois, dans le contexte d'une brève occupation temporaire, seuls quelques-uns de ces indicateurs seront éventuellement repérés parmi le matériel faunique. Toujours dans l'objectif d'élargir le corpus potentiel des indicateurs, nous avons par conséquent cherché à établir la correspondance mathématique entre la hauteur de la D_4 et l'âge de l'individu, à l'instar de la méthode que nous avons développée à partir des dents de gazelles.

Hauteur de la D_4

Comme nous venons de le noter, à partir du code 14L, le seul examen du stade d'usure occlusale de la D_4 ne permet pas de déterminer l'âge d'un individu avec beaucoup de précision. En revanche, il est possible d'obtenir des estimations satisfaisantes pour les D_4 incluses dans des séries mandibulaires à condition que les autres jugales associées apportent des indications complémentaires. A ce titre, nous disposons pour Qdeir 1 et El Kowm 2 d'un ensemble de 25 mandibules de caprinés (dont quatre de chèvres) dont l'âge a pu être estimé à 3 mois près maximum (Tab. 2.11) à l'aide des données de E. Deniz et S. Payne (1982, 1983). Comme mesures de la hauteur dentaire, deux variables ont été considérées : la hauteur vestibulaire du lobe médian (HVM) et celle du lobe postérieur (HVP)¹⁹. Les figures 2.25 et 2.26 donnent une illustration graphique de la relation entre l'âge estimé, exprimé en mois sur l'axe des abscisses, et la hauteur des D_4 des caprinés néolithiques. Les âges recouvrent parfois des intervalles de temps assez importants en raison de la méthode d'estimation employée et, étant donné que les combinaisons possibles entre les stades d'usure des diverses jugales sont en nombre limité, on constate sans surprise des regroupements de spécimens en dépit des différences de hauteur dentaire (*e.g.* entre 8,5 et 15 mois ou entre 14,5 et 17 mois). Il n'empêche que, dans l'ensemble, le principe naturel d'attrition dentaire, qui se traduit par un raccourcissement progressif vertical des fûts de la dent au cours de la vie, y est clairement manifeste.

Bien que leur effectif soit très faible dans cet échantillon, les D_4 de chèvres ne semblent pas être en décalage marqué avec celles des moutons. Il est difficile de mesurer ici les différences qui pourraient exister au niveau du degré d'hypsodontie entre les deux espèces présentes dans la Palmyrène au PPNB final. Nos échantillons ne comprennent que deux D_4 vierges, l'une appartenant à un mouton, l'autre à une chèvre mais incomplètement formée ; la comparaison

¹⁹ Après vérification, il ressort que la hauteur vestibulaire du lobe antérieur (HVA) n'est pas aussi utile, du moins pour notre référentiel, que les deux autres paramètres à cause de la grande dispersion des valeurs obtenues par rapport à l'âge estimé.

ne peut donc se se faire. Cependant, d'un point de vue à la fois intraspécifique et interspécifique, un examen général de toutes les mandibules de caprinés de Qdeir 1 et El Kowm 2 semble indiquer une relative équivalence des hauteurs de jugales définitives à un stade donné d'usure occlusale. Ceci nous amène à postuler que les hauteurs initiales des D₄ de moutons sont similaires à celles des chèvres.

Nous avons ensuite analysé la régression de l'âge sur la hauteur des D₄ en utilisant pour cela l'âge « moyen » (représenté par des losanges noirs dans les figures 2.25 et 2.26), défini comme la valeur centrale de la fourchette de temps estimée. Les corrélations sont très fortes entre ces deux paramètres comme l'indique le coefficient du même nom : $r = -0,957$ avec HVM, et $r = -0,982$ avec HVP. Une régression de type linéaire, plus conforme à la dispersion des points observés, a été préférée à une régression curvilinéaire. Les équations obtenues sont les suivantes :

$$\text{Age} = -1,6344(\text{HVM}) + 27,16 \text{ et}$$

$$\text{Age} = -1,4702(\text{HVP}) + 27,62 \text{ où l'âge est exprimé en mois et les hauteurs en mm.}$$

L'erreur-type de l'estimation de l'âge sur HVM est de 1,478 mois, ce qui signifie une estimation d'environ 3 mois d'amplitude si l'on accepte un risque d'erreur relativement élevé de 30 % (d.d.l. = 22, $t = 1,061$; cf. Section 2.2.1.2). Avec HVP, l'erreur-type est de 0,961 mois seulement, ce qui signifie une précision à 1 mois près en acceptant le risque d'erreur précédent (d.d.l. = 19, $t = 1,066$), ou bien une estimation de 3 mois d'amplitude avec un risque d'erreur d'un peu plus de 10 %. Pour simplifier, compte tenu de la sélection arbitraire des valeurs de l'âge moyen sur lesquels sont fondés les calculs, nous pensons qu'une précision à 1,5 mois près est une proposition raisonnable pour les estimations obtenues à l'aide de ces deux équations. Naturellement, comme la probabilité de se tromper augmente avec l'âge, il conviendra de rester prudent vis-à-vis des estimations saisonnières s'appuyant sur des D₄ très usées (e.g. HVM < 7 mm, HVP < 8 mm).

2.2.2.4 Estimation de l'âge et profils de mortalité

Les profils de mortalité des caprinés apportent des renseignements capitaux sur les modes d'exploitation adoptés par les populations préhistoriques et, par extension, sur le mode de subsistance et le système économique qui conditionnent en partie l'organisation sociale et les comportements territoriaux. La recherche préférentielle de certains produits primaires (viande, graisse, peau) ou secondaires (lait, toison) n'indique pas directement le degré de sédentarité des communautés concernées. S'il existe bien des déterminismes économiques, on ne peut par exemple affirmer qu'une exploitation tournée vers la production du lait et de ses dérivés suppose forcément un mode de vie nomade sous le prétexte que la plupart des sociétés bédouines présentent cette caractéristique. L'étude des profils de mortalité (*infra*), tels que ceux définis par S. Payne (1973) ou D. Helmer (2000b), ne peut à elle seule mettre en évidence une

saisonnalité²⁰. Comme la période d'abattage d'un animal domestique peut aussi bien répondre à des contraintes saisonnières ou environnementales qu'à un choix bien déterminé en fonction de son âge ou de sa condition physique, c'est avant tout à partir du contexte archéologique et des indicateurs saisonniers que doivent être abordées les questions relatives à la temporalité de l'occupation ou des activités pastorales.

Cependant, les orientations économiques, même si leur identification est sommaire, posent un cadre à partir duquel les interprétations formulées sur la saisonnalité prennent consistance. Nous présentons ci-après la méthode utilisée pour obtenir des profils de mortalité à partir des restes dentaires, puis les modèles théoriques permettant de distinguer différents types de production pastorale sur la base des profils ainsi constitués.

Procédure méthodologique

La méthode élaborée par S. Payne (1973), améliorée par l'étude des chèvres turques (Deniz et Payne, 1982), s'avère d'une grande utilité pour déterminer l'âge approximatif des caprinés domestiques à partir de séries mandibulaires. Afin de prendre en compte la variabilité des critères employés, S. Payne (*op. cit.*) propose 7 classes d'âge dont l'amplitude augmente avec l'âge : A (0 à 2 mois), B (2 à 6 mois), C (6 à 12 mois), D (1 à 2 ans), E (2 à 3 ans), F (3 à 4 ans), G (4 à 6 ans), H (6 à 8 ans) et I (8 ans et plus). Cette méthode présente malheureusement l'inconvénient d'être trop peu précise lorsqu'il s'agit de traiter des dents isolées. En effet, certains stades d'usure restent inchangés durant plusieurs années, à tel point que les estimations chevauchent largement deux, trois, voire quatre classes d'âge (fig. 2.27). C'est particulièrement évident pour les stades standards des molaires : classes D, E et F pour la M₁ (9A) classes E à H pour la M₂ (9A) et classes G et H pour la M₃ (11G). Pour exploiter le plus grand nombre possible de dents de caprinés, il est donc indispensable de se fonder sur la hauteur dentaire.

Nous avons appliqué pour cela la méthode mise au point par D. Helmer (2000b), qui s'inspire du travail initial de P. Ducos (1968). Le référentiel est composé de plus d'une trentaine de caprinés d'âge connu plus ou moins précisément et provenant du Sud-Est de la France. Pour contourner le problème que peuvent poser les écarts de taille entre les espèces et les races domestiques des caprinés, la méthode utilise un indice obtenu en divisant la hauteur (H) de la dent par le diamètre transverse basal (DT ; *cf.* Helmer, *op. cit.*, fig. 19). On notera que, contrairement aux mesures que nous avons définies jusqu'alors pour les dents de gazelles et la D₄ des caprinés, la hauteur est prise ici sur la face linguale de la couronne, depuis le sommet des cuspides jusqu'à l'espace inter-radiculaire. Selon P. Ducos (*op. cit.*) et D. Helmer (*op. cit.*),

²⁰ « It is impossible, merely on the relative frequencies of the age groups, to determine whether the whole population lived in a given settlement all the year round or not » (Bökönyi, 1972, p. 124).

cet indice permettrait en théorie de réduire les risques d'erreur liés à la variabilité de l'hyposodontie, hypothèse justifiant l'application généralisée des correspondances issues du référentiel à n'importe quelle population de moutons ou de chèvres domestiques²¹. Le tableau 2.12 présente les valeurs limites des indices de chaque molaire en fonction des classes d'âge. Comme on peut le constater, après étude de son référentiel, D. Helmer (*op. cit.*) préconise le regroupement des classes E et F (2 à 4 ans) ainsi que celui des classes H et I (6 ans et plus). Certes, les estimations obtenues avec cette méthode perdent en précision, mais cela n'entraîne pas de préjudice sérieux pour l'interprétation générale des profils de mortalité et élimine surtout l'imprécision due à des usures différentielles qui augmentent avec l'âge. Dans une recherche parallèle réalisée à partir du matériel archéologique de Syrie, E. Vila (1998, fig. 5) a sensiblement modifié ce modèle pour quelques valeurs limites. Par rapport à ceux de D. Helmer, les indices d'E. Vila ont tendance à vieillir les estimations car l'auteure suggère que la vitesse d'usure occlusale est plus rapide dans les steppes arides de Syrie que dans le Sud-Est de la France. L'hypothèse est très vraisemblable mais, dans l'attente d'une analyse approfondie de référentiels actuels provenant de la région, nous avons préféré utiliser le modèle de D. Helmer.

Dans le même temps, afin de gagner en précision, nous nous servons des données de E. Deniz et S. Payne (1982, 1983) pour les dents n'ayant pas encore atteint le stade d'usure standard (Fig. 2.27). Comme nous l'avons déjà noté, certains stades restent problématiques pour des dents isolées car les estimations chevauchent deux classes d'âge. La méthode basée sur la hauteur dentaire ne permet malheureusement pas de résoudre ces dilemmes. Les stades problématiques sont les suivants :

- Stade 4A de la M_1 : âge compris entre 4,5 à 8,5 mois (classes B et C). Parmi les séries mandibulaires néolithiques, les trois qui portent une M_1 au stade 4A se rangent toutes dans la classe C d'après la hauteur de la D_4 . Pour une dent isolée, il est cependant préférable de répartir le spécimen sur deux classes d'âge plutôt que d'en choisir une arbitrairement.
- Stades 6/7A de la M_1 . Les auteurs ont regroupé ces deux stades dans leur graphique récapitulatif (*op. cit.*, fig. 21). L'âge estimé s'étend de 8,5 à 15 mois pour 80 % des observations (classes C-D), mais est proportionnellement plus centré sur la classe C. Parmi les séries mandibulaires que nous avons examinées, toutes celles portant une M_1 au stade 6A appartiennent à des individus âgés de 6 à 12 mois. En revanche, pour ce qui concerne les mandibules portant une M_1 au stade 7A, 4 se rangent dans la classe C et une autre dans la classe D. Nous avons attribué le stade 6A à la classe C tandis que le conseil formulé pour le stade 4A doit être appliqué au stade 7A.

²¹ Nous ne discuterons pas ici cette assertion, mais il serait souhaitable à l'avenir de la vérifier en analysant le degré de corrélation qui existe réellement entre le diamètre transverse basal des jugales et leur hauteur initiale (*i.e.* à l'état vierge) chez différentes populations de caprinés.

- Stade 0 de la M_2 (vierge). La M_2 sortirait autour de 11 mois mais la surface occlusale peut ne rentrer en contact avec son homologue supérieure qu'à partir de 14 mois. Pour les caprinés d'El Kowm 2 et Qdeir 1, ce dernier cas est peu probable : l'étude des séries mandibulaires indique que la M_2 vierge se présente toujours chez des individus de la classe C, et qu'elle commence à s'user (stades 1A, 1B ou 2A) chez des individus âgés de plus de 12 mois.
- Stades 6/7A de la M_2 . Même remarque que pour la M_1 au même stade mais avec un chevauchement sur les classes D et EF. Ces deux stades, regroupés arbitrairement par les auteurs, indiquent des spécimens âgés de plus ou moins 2 ans. Parmi les séries mandibulaires néolithiques portant une M_2 au stade 6A, 4 se rangent dans la classe D et une seule dans la classe EF. Au contraire, pour le stade 7A, 10 mandibules correspondent à la classe EF, une seule dans la classe D. Aussi, pour construire les profils de mortalité, nous avons convenu d'attribuer le stade 6A à la classe D et le stade 7A à la classe EF lorsque les spécimens en question sont retrouvés à l'état isolé.
- Stade 0 de la M_3 (vierge) : d'après la variabilité intraspécifique observée par E. Deniz et S. Payne (*op. cit.*), cette dent pourrait sortir dès l'âge de 22 mois et rester non usée jusqu'à 30 mois. Ce stade caractérise plus fréquemment des individus âgés de 2 ans environ et est en général associé à une M_2 au stade 7A dans les mandibules néolithiques que nous avons examinées (3 cas) ou bien à une M_2 au stade 8A (1 cas). Bien que ce caractère puisse être occasionnellement présent chez des individus de la classe D, nous avons attribué les M_3 non usées à la classe EF, au même titre que le stade 7A de la M_2 . L'usure occlusale de la M_3 jusqu'au stade 10G, se déroule essentiellement entre 2 et 4 ans et semble empiéter rarement sur la classe G.

La combinaison des deux méthodes qui viennent d'être présentées permet d'établir des profils d'abattage à partir des fréquences calculées pour chaque classe d'âge. Rappelons que les fréquences brutes, à cause des différences d'amplitude des classes, doivent être rectifiées à l'aide de coefficients correcteurs.

Types d'exploitation des caprinés domestiques

Dans la structure d'un troupeau de caprinés domestiques, le sexe et l'âge des animaux, ainsi que la proportion entre les chèvres et les moutons, sont des paramètres en grande partie déterminés par les orientations économiques conduites par le système pastoral pour garantir les modes de production privilégiés. Dans la plupart des élevages traditionnels, la répartition des sexes est largement à l'avantage des femelles, une forte proportion de mâles étant éliminée à un âge assez précoce afin de limiter les désordres liés aux comportements conflictuels et de préserver seulement un petit nombre de reproducteurs (*e.g.* Ryder, 1983 ; Lancaster et

Lancaster, 1991). Quant à la répartition chèvres/moutons, qui définit toutes les gammes possibles entre les élevages mixtes et monospécifiques, elle est moins prévisible et varie en fonction des coutumes locales, des contraintes environnementales, de la taille du cheptel, ou des relations entre consommateurs et producteurs. L'abattage d'une bête (ou, *a contrario*, son maintien en vie) dépend des choix de l'éleveur en matière de besoins alimentaires ou commerciaux, de contrôle de la reproduction (sélection génétique, surplus) ou d'assainissement du troupeau (absence des qualités physiques souhaitées, maladies, vieillesse). Aussi, même si les animaux tués sont destinés à la consommation directe (au sein de l'unité domestique ou du groupe élargi) ou indirecte (échange) – sauf parfois dans le cas d'individus malades –, la structure de mortalité d'un troupeau est elle-même le reflet des stratégies pastorales appliquées au niveau de la gestion démographique et de la production, et non pas le simple résultat d'un prélèvement alimentaire.

Depuis plusieurs années, les modèles théoriques d'exploitation utilisés en archéozoologie font l'objet d'un large consensus grâce aux recherches ethnographiques et zootechniques qui ont été menées sur le sujet (Payne, 1973 ; Dahl et Hjort, 1976 ; Stein, 1987 ; Vigne, 1988, 1998 ; Helmer, 1992, 2000b ; Halstead, 1998). La viande, le lait et la toison (poil, laine) sont les principaux produits dont l'exploitation serait identifiable à partir des profils de mortalité.

Un élevage tourné vers la production de viande est caractérisé par un abattage prédominant des animaux âgés de 2 ans environ (Helmer, 2000b), voire plus entre 2 et 3 ans comme le suggère G. J. Stein (1987) : classe D et aussi EF. Ce sont généralement des mâles, éventuellement castrés pour fournir une grande quantité de graisse²², qui ont atteint leur pleine maturité et leur poids maximum. La viande tendre peut être également recherchée et concerne les jeunes âgés de 6 à 12 mois (Payne, 1973) : classe C. Selon P. Halstead (1998), ce type de production peut induire des abattages plus précoces, à partir de 3 mois, dans les élevages spécialisés. Il est cependant susceptible d'être confondu avec une exploitation laitière avec laquelle il est parfois combiné.

La gestion optimale d'une production laitière consiste à prélever une quantité maximale de lait durant toute la période de lactation des brebis ou des chèvres, forcément au détriment de leurs petits. Des stratégies différentes permettent de favoriser ce processus : soit on élimine un certain nombre de juvéniles avant la période naturelle de sevrage (4 à 6 mois), soit on leur limite l'accès au pis. La première stratégie suppose un abattage des animaux âgés de moins de 2-3 mois (classe A) d'après S. Payne (1973, *cf.* fig. 2), mais il s'agit plus généralement de supprimer le surplus de jeunes mâles non encore sevrés (Stein, 1987), *i.e.* âgés de moins de 6 mois (classes A et B). Comme l'ont souligné plusieurs auteurs (*e.g.* Helmer, 1992, 2000b ; Tresset, 1996 ; Halstead, 1998 ; Vigne, 1998), cette solution peut présenter des risques importants pour

²² La graisse est parfois un produit très recherché dans certaines sociétés pastorales (exemple des races de moutons « à queue grasse », très répandues au Proche- et au Moyen-Orient; *cf.* Ryder, 1983).

la survie du cheptel et n'est plutôt employée que dans des systèmes de gestion où des troupeaux aux structures différentes fonctionnent en complémentarité. La seconde stratégie est la plus communément observée dans les élevages traditionnels (Dahl et Hjort, 1976 ; Digard, 1981 ; Ryder, 1983 ; D'Hont, 1994). Pour donner un exemple, chez les 'Agédât de Syrie, la totalité du lait est cédée aux agneaux jusqu'à l'âge de 3 ou 4 semaines, puis les brebis sont traites une fois par jour, leurs progénitures étant poussées à compléter leur alimentation par un premier broutage. A partir de l'âge de 2 mois, les agneaux sont sevrés et les brebis continuent à fournir du lait au cours des 2 ou 3 mois suivants. Il existe évidemment des variantes basées sur le même principe (*cf.* Ryder, 1983). Avec cette option, la production laitière ne peut être identifiée que grâce à l'abattage des femelles en âge de réformes, *i.e.* lorsque leur production de lait commence à chuter, entre 4 et 6 ans (Dahl et Hjort, 1976 ; Digard, 1981 ; Stein, 1987 ; D'Hont, 1994 ; Helmer, 2000b). Cela se traduit dans les profils de mortalité par une fréquence élevée des individus de la classe G, voire aussi de la classe EF (Helmer, *op. cit.*).

L'exploitation de la toison vient souvent en complément des précédents modes de production, sauf dans les élevages très spécialisés comme celui des chèvres angoras étudiées par E. Deniz et S. Payne (1982, 1983). Les deux sexes sont concernés, mais G. J. Stein (1987) note que les moutons mâles castrés fournissent une fibre plus recherchée. La toison est prélevée dès l'âge de 1 ou 2 ans, et les animaux sont abattus lorsque les qualités du produit diminuent fortement, vers 5-6 ans (Deniz et Payne, *op. cit.* ; Helmer, 2000b). Des fréquences élevées pour les classes G et surtout HI sont les indices d'une exploitation préférentielle des poils ou de la laine. Notons que la tonte est habituellement une activité saisonnière. Au Proche-Orient, elle a généralement lieu avant les grandes chaleurs, entre avril et juin (Digard, 1981 ; Ryder, 1983 ; D'Hont, 1994), et peut être répétée en septembre-octobre comme dans certains élevages de Turquie (Ryder, *op. cit.*).

Les modèles présentés accentuent intentionnellement les caractéristiques de chacun des principaux modes de production. Dans la réalité, ceux-ci ne sont pas exclusifs et les objectifs poursuivis par les éleveurs peuvent être multiples et conduire à diverses combinaisons de stratégies (Vigne, 1998 ; Helmer, 2000b). Il est dès lors souvent difficile d'identifier avec certitude tel ou tel type d'exploitation à partir de l'étude des profils de mortalité, d'autant plus que les conditions historiques de la constitution du matériel faunique sont rarement connues²³. Malgré ses limites, cette méthode d'interprétation a maintes fois montré qu'elle pouvait apporter des résultats cohérents, comme l'illustrent les récentes analyses comparatives qui ont été menées sur l'évolution des types d'exploitation dans le Néolithique français (Helmer et Vigne, sous presse).

²³ Les échantillons étudiés sont notamment susceptibles de regrouper plusieurs générations de caprinés dont la gestion a pu évoluer au cours du temps.

2.2.3 Equidés

2.2.3.1 Données zoologiques

Détermination taxinomique

L'attribution spécifique des restes d'équidés trouvés dans les sites archéologiques datant de la fin du Pléistocène et de l'Holocène est l'un des problèmes taxinomiques les plus complexes qui soit pour les archéozoologues travaillant au Proche-Orient. Trois raisons permettent d'expliquer cette situation : 1) des connaissances très insuffisantes sur les populations sauvages d'équidés qui fréquentaient la région jusqu'au début du 20^e siècle ; 2) les difficultés propres à la distinction ostéologique des différentes espèces d'équidés ; et 3) l'état généralement très fragmenté des spécimens osseux provenant des contextes anthropiques.

Depuis la disparition des populations sauvages d'équidés au cours de la première moitié du siècle dernier dans cette région, le Proche-Orient se trouve être aujourd'hui une zone intermédiaire entre les distributions géographiques de deux espèces distinctes, celle de l'hémione (*Equus hemionus*) qui couvre une grande partie de l'Asie centrale, et celle de l'âne sauvage (*E. africanus*, menacé d'extinction) au nord-est de l'Afrique. D'après C. P. Groves et V. Mazák (1967), l'âne sauvage comprend deux sous-espèces : la sous-espèce nominale (âne dit « de Nubie ») et *somaliensis* (Somalie). Si l'on écarte le kiang, dont la classification fait encore l'objet de controverse (*E. kiang* ou *E. hemionus kiang*), les hémiones se distingueraient en 5 sous-espèces au moins : *hemionus* (Mongolie), *khur* (Inde), *kulan* (Turkménistan et Kazakhstan), *onager* (Iran) et *hemippus* (Syrie). La dernière sous-espèce, l'hémippe, est aujourd'hui éteinte et correspondrait à la description qu'en fait Aristote dans son *Histoire des animaux* (1994, Livre VI, p. 377) : « Il existe en Syrie²⁴ ce qu'on appelle des hémiones, d'un genre différent de ceux qui naissent de l'union du cheval et de l'âne, d'une apparente ressemblance comme celle des ânes sauvages et des ânes domestiques et tiennent leur nom de cette similitude. [...] Mais ils s'engendrent les uns des autres »²⁵. Au XIX^e siècle, quelques spécimens provenant du Proche-Orient ont été placés en captivité dans des zoos européens. Les rares rapports descriptifs qui ont été faits à l'époque sur les animaux captifs sont sommaires et nous ne disposons aujourd'hui que d'une demi-douzaine environ de squelettes plus ou moins complets, conservés dans des musées. En raison des imprécisions ou des incertitudes quant à l'origine géographique de ces spécimens, et notamment en raison de leur petite taille en comparaison des autres variétés d'hémiones connues, le statut taxinomique de l'hémippe reste mal défini (Ducos, 1986).

²⁴ Rappelons que la Syrie englobait à l'époque le Liban, la Syrie actuelle et l'Irak.

²⁵ Cf. aussi le commentaire de H. Hauben (1984-86) sur un texte datant du III^e siècle av. J.-C. Xénophon (Anabase I.v.2, cité par Ducos 1970) rapporte également l'observation d'ânes sauvages en Djéziré lors du voyage de Cyrus sur le Khabour.

Parmi les récits des voyageurs du XIX^e siècle et du début du XX^e, on trouve occasionnellement la mention, directe ou indirecte, d'équidés sauvages dans les environs de la vallée de l'Euphrate. Ainsi, en un lieu situé près de Raqqa, en mai 1912, A. Musil (1927, p. 74) rapportait l'anecdote suivante : « *North of the cones of Twérên rises the mesa of al-Jâne and northwest of it the mesa of Abu Mahâmer. By the last-named there is a very shallow well of the same name, visited now and again by wild asses. These rare animals graze on the plain of al-Burreyze and have their hiding places in the ravines near Abu Mahâmer, where hunters often lie in wait for them. Our guide, Jamîl, alleged that he had once seen there a herd of about sixty asses, both large and small.* » Quelques décennies plus tôt, Lady A. Blunt (1879, vol. I, p. 333) notait dans son journal de voyage que les Zedîyehs – une tribu vivant près des monts du Sinjar – « *eat the wild ass (wâbash), which is common in their hills, but not the tame ass nor the pig* ». Bien que le terme « *ass* » semble dans les deux cas désigner un animal présentant des ressemblances avec l'âne domestique²⁶, il faut rappeler qu'il peut être également attribué à l'hémione (littéralement « demi-âne », *half-ass*) dans un sens vernaculaire. L'absence de description au niveau des caractères phénotypiques ne permet pas ici de déterminer s'il s'agissait bien d'*Equus africanus*. Cependant, à ce sujet, un passage dans le journal de Lady A. Blunt (1879, vol. I, p. 96) est assez éclairant (la scène se passe à Raqqa, en janvier 1878) : « [...] *Some other mares were then driven in from below the town, and came galloping up, headed by a little wabâsh, or wild ass, which had been caught as a foal. It was now a year old, and seemed tame enough till touched; then it lashed out furiously. In colour it was ruddy, with a broad dark line down the back. It had short ears, a drooping hind-quarter, and legs like a deer.* » Malgré le terme employé, la plupart des caractères, en particulier les oreilles courtes et la gracilité des pattes, évoquent plutôt un hémione qu'un âne sauvage. Il est à regretter que D. L. Harrison et P. J. J. Bates (1991), dans leur ouvrage sur les mammifères du Moyen Orient, ne consacrent aucun chapitre sur les équidés sauvages, pas même une note sur leur histoire récente.

Dans son étude des restes d'équidés provenant des fouilles de M. van Loon et des derniers niveaux dégagés par l'équipe de J. Cauvin, P. Ducos (1970, 1978) notait en particulier que si les dimensions absolues rentraient dans l'intervalle de variation de celles des hémiones (*Equus hemionus*), plusieurs caractères morphologiques relevés sur les dents jugales suggéraient plus de similitudes avec l'âne africain (*E. africanus*). L'examen d'un métatarse III complet découvert en 1973 dans un des niveaux PPNA excluait son appartenance à l'hémione à cause de son fort indice de robusticité. L'ensemble de ces caractères asiniens conduisit l'auteur à grouper la population des équidés de Mureybet sous la désignation *E. africanus* (anciennement *E. asinus*), notant sa grande ressemblance avec la forme *palestinae* et éventuellement *somaliensis* » (Ducos, 1978, p. 37). Plus tard, un réexamen du métatarse par P. Ducos (1986) renforcera cette attribution, mais quelques différences de proportion avec les spécimens d'ânes africains conduira l'auteur à proposer la création d'une nouvelle sous-espèce, *E. a. mureybeti*.

²⁶ *Wabash* est aussi le terme dialectal employé actuellement pour désigner les ânes domestiques par les populations syriennes.

Toutefois, suite aux travaux fondamentaux de V. Eisenmann (*e.g.* 1980, 1981), on sait que la distinction entre les ânes et les hémiones est difficile à partir de séries dentaires complètes et qu'elle l'est d'autant plus à partir des dents isolées compte tenu de la forte variabilité individuelle. Concernant le métatarse sur lequel s'appuie finalement le diagnostic de P. Ducos, V. Eisenmann (1995, p. 11) fait la remarque suivante : « On peut se demander toutefois s'il s'agit bien d'un âne sauvage : le MT III est plus petit, plus robuste et moins épais d'avant en arrière que les MT III d'ânes sauvages d'Afrique ». L'auteur rajoute les commentaires suivants : « En outre, la présence d'un hémione est également certaine à Mureybet (au moins un fragment de Mt III). Enfin, d'après les mesures données par Ducos (1978, pp. 34-35), les premières phalanges antérieures sont beaucoup plus longues que les postérieures ce qui est habituel chez les hémiones [...] mais non chez les ânes. Il y a donc un problème pour l'attribution des restes, notamment des restes fragmentaires qui sont de loin les plus nombreux » (*op. cit.*). D. Helmer (1991) avait par ailleurs montré, d'après les données métriques de Eisenmann et Beckouche (1986), que six fragments de canons provenant des niveaux natoufiens de Mureybet s'apparentaient plus à *E. hemionus*.

Nous avons récemment entrepris avec D. Helmer l'analyse du matériel faunique de Mureybet provenant des fouilles de J. Cauvin (Gourichon et Helmer, sous presse a). Les résultats de l'étude des restes d'équidés suggèrent l'existence potentielle de quatre taxons : *E. hemionus*, *E. africanus*, *E. ferus* et *E. hydruntinus*. Nous ne reprendrons pas ici les détails de ce travail ni les procédures méthodologiques utilisées. Précisons simplement que les éléments squelettiques utilisés sont les radius distaux, les talus, un métacarpe et des séries plus ou moins complètes de jugales inférieures et supérieures. Ainsi, la présence de l'hémione et celle de l'âne sont attestées par de nombreux restes. Quelques os de grande taille et deux rangées dentaires supérieures ont été attribués à *E. cf. ferus*. Enfin, un équidé de type hydruntin (*E. cf. hydruntinus*) a pu être reconnu à partir du métacarpe complet, de deux rangées dentaires supérieures et d'une rangée inférieure. D'après nos estimations (*ibid.*), les hydruntins et, dans une moindre mesure, les chevaux seraient plus abondants dans les niveaux khiamiens que dans les occupations ultérieures. La coexistence de plusieurs espèces d'équidés dans une même région pose des problèmes d'interprétations d'un point de vue écologique, mais l'association d'*E. ferus* et d'*E. hydruntinus* a déjà été proposée dans le site néolithique d'Aşıklı en Anatolie centrale (Buitenhuis, 1996) et, en plus de l'hémione, dans le Néolithique de la région de Qazvin en Iran (Mashkour, 2001).

Reproduction et structure sociale des équidés sauvages

Les études sur l'éthologie ou la structure sociale des populations d'hémiones ou d'ânes sauvages sont très rares. Les observations de terrain de H. Klingel (1998) sont les seules sources dont nous disposons pour ces animaux. L'auteur cite le travail de Moehlman (1974)

sur les comportements et l'écologie d'une population d'ânes sauvages vivant aux Etats-Unis mais il rapporte un certain nombre de divergences, par rapport à ses propres résultats, qui sont peut-être dues à l'influence de la domestication. Nous avons ici résumé les informations les plus importantes pour la compréhension des stratégies des chasseurs préhistoriques. Les études se rapportent à des populations d'ânes sauvages (*E. africanus*) vivant dans les régions du Danakil central et Tao (Ethiopie), et à une population d'hémiones (*E. hemionus*) dans le sud du Turkménistan.

Chez les deux espèces, les individus solitaires sont presque exclusivement des mâles adultes, et les troupes sont composés de mâles et/ou de femelles, avec ou sans jeunes. La mixité des deux sexes n'est donc pas exclue chez les adultes, même si le rapport est très déséquilibré, étant donné que plus d'un étalon sont généralement présents parmi les gros troupes. Les plus grands rassemblements comptent jusqu'à une centaine d'individus pour les hémiones (une soixantaine seulement pour les ânes).

L'auteur note chez les deux espèces une forte instabilité de la structure sociale, sans préciser toutefois sa dynamique au fil des saisons. Les jeunes et les subadultes, jusqu'à l'âge de 2-3 ans, sont vus habituellement en compagnie d'une femelle adulte qui peut être considérée comme leur mère. Seules ces associations sont durables. Autrement, les individus ou les petits groupes se rejoignent ou se séparent les uns des autres de façon irrégulière. Ainsi, lorsque les pâturages sont limités, les grands troupes sont décrits comme se formant le matin à partir de plus petits groupes et de solitaires et se démantelant le soir même. Les observations de H. Klingel ont eu lieu entre mars et avril et entre juillet et octobre en Ethiopie, et en octobre au Turkménistan. La structure sociale de ces équidés en hiver nous est donc inconnue.

La territorialité est le fait de mâles adultes solitaires et ne dure que quelques semaines. L'organisation sociale des hémiones et des ânes est caractérisée par de très grands territoires comme celle du zèbre de Grévy (*E. grevyi*). Bien que cela ne soit pas mentionné directement, les comportements décrits durant le rut montre l'existence de troupes de mâles qui s'apparenteraient aux groupes de célibataires (*bachelor herds*). Chez de nombreux ongulés, ces unités sociales sont constituées de jeunes mâles adultes qui sont chassés du groupe familial une fois atteinte leur maturité sexuelle et qui prennent ensemble leur autonomie avant de pouvoir former ultérieurement une nouvelle famille. Elles ont été observées chez le zèbre et le cheval (cf. Levine, 1983), mais on a peu d'informations précises.

En somme, comme les espèces semblent avoir dans l'ensemble des comportements similaires, les problèmes de détermination taxinomique ne font pas obstacle à la compréhension générale de l'exploitation cynégétique des équidés par les communautés préhistoriques étudiées. En revanche, nous ne connaissons pas la période de mise bas des équidés sauvages au Proche-Orient et, sur ce point, les données sur les hémiones ou les ânes sauvages sont absentes. D'après S. C. Lebon (1992), chez les différentes races de chevaux vivant dans les régions

tempérées de l'hémisphère nord, les naissances surviennent habituellement entre avril et juin, avec un pic d'intensité au mois de mai. Elles semblent donc bien circonscrites dans le temps pour des populations domestiques. Compte tenu des contraintes climatiques et écologiques des steppes du Levant nord, nous avons postulé que les équidés naissaient à la même période que les gazelles, avec lesquelles ils partageaient le même biotope, *i.e.* en avril-mai. Nous verrons avec l'étude de la saisonnalité de la chasse aux ongulés et la coïncidence des rythmes d'abattage identifiés que cette hypothèse est hautement probable.

2.2.3.2 Estimation de la saison d'abattage

A notre connaissance, les études de la saisonnalité à partir des dents d'équidés, à l'exception de celles de P. Ducos (1978), ont été exclusivement menées au moyen de la squelettochronologie (*e.g.* Burke, 1993 ; Burke et Pike-Tay, 1997). Comme nous le verrons dans la section 2.3, nous n'avons pas tenté d'utiliser cette technique, notamment en raison des trop nombreuses difficultés d'interprétation qu'elle suscite.

Méthode de P. Ducos (1978)

Dans son étude du matériel faunique de Mureybet, P. Ducos (1978) avait tenté de déterminer la durée d'occupation annuelle du site en se basant sur le degré d'usure des déciduales d'équidés. Les critères furent établis par l'examen d'une collection exposée au British Museum. Dans cette étude, l'auteur ne fournit malheureusement aucune information sur le référentiel utilisé (nombre d'individus, âge, sexe, origine, etc.), et se contente de noter quelques observations personnelles, en fonction de l'âge. Bien que cela ne soit pas précisé de manière explicite, il semblerait que ces critères se rapportent aux lactéales supérieures²⁷. La description qu'en donne P. Ducos (*op. cit.*, p. 89) est la suivante :

- -3 à 0 mois (janvier-mars) : dents à l'état de bourgeon (couronne formée mais pas de racines) ;
- A la naissance, les racines commencent à se former (sortie des dents) ;
- A 4 mois, la table occlusale est faite et les racines sont complètement formées. L'usure de la D² est moyenne, la table est juste faite pour la D⁴ et l'usure de la D³ est intermédiaire.
- A 8 mois, l'usure a dépassé le milieu de la hauteur du fût sur la D², a atteint la mi-hauteur sur la D³ et sensiblement moins sur la D⁴.

²⁷ P. Ducos n'aurait probablement étudié que les maxillaires des équidés étudiés au British Museum.

Suivant le postulat que la mise bas chez ces animaux survenait régulièrement à la même période de l'année (avril), trois classes furent proposées : -3 à 0 mois (janvier-mars), 0 à 4 mois (avril-juillet) et 4 à 8 mois (juillet-février).

Cette méthode pose un certain nombre de questions que l'auteur n'a pas abordées. Ainsi, ces critères sont-ils applicables aux lactéales inférieures ? Pourquoi la dernière catégorie s'étend jusqu'en février alors que, si l'on suit le modèle, un équidé est âgé de 8 mois en novembre ? Quel est l'intérêt d'avoir choisi un tel décalage ? Dans la mesure où des dents âgées de -3 à 0 mois impliquent la présence de fœtus, peut-on considérer cette catégorie au même titre que les autres ? Par ailleurs, l'usure « moyenne » ou « intermédiaire » et la « table faite » sont des termes vagues qui auraient nécessité une description précise. Mais le principal inconvénient est que l'emploi de classes d'âge aussi étendues, même s'il permet de statuer de manière sommaire sur le degré de sédentarité des occupations comme le souhaitait P. Ducos, fait l'économie de la précision et ne permet pas de déterminer si les chasses étaient régulières et périodiques, ou occasionnelles et étalées sur l'année. Or, des lacunes de quelques mois dans le calendrier sont susceptibles de traduire soit une absence temporaire des populations humaines dans le village, soit une période d'inactivité cynégétique qui a son importance pour la compréhension générale de l'économie préhistorique.

Par conséquent, nous n'avons pas retenu cette méthode ni les résultats initialement obtenus pour Mureybet et cherché à estimer l'âge des déciduales d'équidés par d'autres moyens. Comme pour les gazelles et les caprinés, l'emploi de la hauteur dentaire comme mesure directe de l'usure en fonction de l'âge a eu notre faveur.

Données générales sur le développement de la première dentition

Les collections de squelettes d'équidés actuels sont en général très peu fournies en animaux de moins de deux ans, et cela reste encore plus rare pour ce qui concerne les ânes ou les hémiones puisque les référentiels disponibles sont extrêmement réduits²⁸. Dans la littérature, on trouve essentiellement des informations sur l'âge des chevaux basées sur les incisives et, même dans les cas exceptionnels où les jugales sont décrites, elles se rapportent à des dates d'éruption, à l'état de développement des racines, ou à des critères d'usure simples mais souvent imprécis. Pour exemple, le tableau 2.13 présente les principales informations sur l'âge auquel surviennent les différents stades de développement des déciduales chez les chevaux,

²⁸ A propos des hémiones, V. Eisenmann note : « *Although their range is far wider than of any other wild equid, their skeletons and skulls are certainly not the most abundant nor the best known. Usually they may be found in very old osteological collections and belong to very old zoo individuals showing all the stigmas of senescence and captive life. When the remains have been collected in the field, they are usually limited to often broken skulls and may actually prove to belong not to a hemione but to a kind of pony or donkey* » (1996, p. 396). De même, pour les ânes domestiques, « (...) la pauvreté du matériel disponible est navrante [31 squelettes + 3 crânes]. Ces données ont pourtant été récoltées dans la plupart des collections mondiales, et pendant près de 25 ans. Bien évidemment, la situation est rarement meilleure pour les restes d'animaux sauvages » (1995, p. 14).

d'après quelques sources recensées par M. Levine (1982). Toutes les lactéales sortent à la naissance et sont remplacées par les jugales définitives à partir de l'âge de 2 ans. Ce dernier événement est très variable selon le type de dent et selon les individus et peut s'étendre jusqu'à l'âge de 4 ans et plus. Plus précisément, la chute de la D_2 survient au plus tôt vers 26 mois, celle de la D_3 vers de 30 mois, celle de la D_4 vers 40 mois, celle de la D^2 vers 28 mois, celle de la D^3 vers 38 mois et celle de la D^4 vers 45 mois (Montané *et al.*, 1949 ; *cf.* aussi Klingel et Klingel, 1966 ; Eisenmann, 1980, 1981 ; Guadelli, 1998). La possibilité de déterminer des âges suffisamment précis grâce aux lactéales est donc un enjeu important pour l'étude de la saisonnalité puisque leur durée de fonctionnement couvre au moins deux années complètes.

L'usure de la table occlusale commence à partir du premier ou deuxième mois. Elle est progressive et n'affecte pas toutes les dents de la même manière. La table occlusale est dite totalement usée lorsque les cuspides ont été abrasées au point que la surface est relativement plane et qu'il ne reste que des îlots de dentine séparés par des circonvolutions d'émail. D'après le tableau 2.13, il est noté que la table est incomplètement usée jusqu'à l'âge de 4 mois. On ne peut cependant en déduire pour toutes les dents qu'elle l'est complètement à partir de 4 mois puisque, dans une même série dentaire, l'usure de la D_4 et de la D^4 est retardée par rapport à celle des dents qui la précèdent (observation personnelle). Les autres critères employés (« usée », « très usée », « extrêmement usée ») sont de peu d'utilité pour notre problématique, non seulement parce que les âges correspondants ont une trop forte amplitude mais aussi en raison de l'absence d'une terminologie précise.

Pour ce qui concerne la hauteur dentaire, certains auteurs ont cherché à estimer l'âge des équidés à partir de cette mesure, sous forme de tables de correspondance ou de calculs mathématiques (*e.g.* Cornevin et Lesbre, 1894 ; Spinage, 1972 ; Levine, 1982 ; Misk et Seilem, 1997). L'objectif étant principalement d'obtenir des données de type démographique (fréquences des classes d'âge, profil de mortalité, etc.), toutes ces études s'appuient presque exclusivement sur la hauteur des jugales définitives qui se prêtent mieux à cette technique du fait de leur forte hypsodontie. Par bonheur, il est possible de trouver çà et là quelques données sur la hauteur des lactéales en fonction de l'âge, comme dans les travaux de M. Levine (*op. cit.*) et de N. A. Misk et S. M. Seilem (*op. cit.*). Ce sont les référentiels actuels publiés par ces auteurs que nous avons utilisés ici. Pour les raisons que nous allons maintenant exposer, il apparaît cependant qu'aucun échantillon de comparaison ne peut être considéré comme standard pour l'étude des équidés des sites archéologiques du Proche-Orient. Il s'imposait donc de proposer une méthode nouvelle en combinant les données actuelles et archéologiques disponibles.

Référentiel de N. A. Misk et S. M. Seilem (1997)

Le travail de ces auteurs consistait à étudier le développement dentaire des ânes domestiques (*Equus asinus*) au moyen de radiographies des maxillaires et des mandibules. Leur référentiel se

compose de 60 crânes complets de sexe et d'âge différents. A ce matériel s'ajoutent 5 ânes radiographiés périodiquement depuis la naissance jusqu'à l'âge d'un an. Nous disposons au total d'une série de 14 spécimens âgés de 0 à 36 mois pour lesquels la « longueur radiographique » des jugales de lait a été enregistrée. Cette mesure n'est pas clairement définie dans l'étude, mais correspond vraisemblablement à la hauteur totale de la dent, du sommet de la couronne à la base des racines. Elle est certainement variable puisqu'elle est faite à partir de clichés radiographiques, avec les imprécisions que cela implique, et non sur la dent elle-même.

Du point de vue physiologique, les résultats ont montré que les racines se forment progressivement durant les premiers mois de la vie de l'animal et qu'elles sont complètes vers 6 mois (Tabl. 2.14). Elles commencent à être résorbées entre 10 et 13 mois, et le sont totalement entre 15 et 18 mois, selon le type de dent. Nos propres observations sur le matériel archéologique indiquent cependant que les racines ne disparaissent pas complètement sur les dents très usées et qu'elles subsistent au moins sous forme résiduelle. Sur les figures 2.28 et 2.29 où ont été reportées les valeurs fournies par les auteurs (*op. cit.*, tabl. 3), nous constatons que la hauteur augmente petit à petit, en même temps que se développent les racines, jusqu'à l'âge de 2-3 mois. En règle générale, les dents commencent à s'user sur le plan occlusal à partir du premier mois (Klingel et Klingel, 1966). A partir de 6 mois environ pour la D² et de 8 mois pour la D₂, en raison de l'usure plus effective de la couronne (passage d'une alimentation plus consistante avec le sevrage ?) et de l'arrêt du développement des racines (puis de leur résorption), la hauteur totale diminue rapidement. Puis, lorsque les autres jugales entrent l'une après l'autre en occlusion (*e.g.* la M₁ et la M¹ entre 8 mois et 1 an, la M₂ vers 2 ans), l'usure des lactéales ralentit.

Cette méthode d'estimation de l'âge des jeunes équidés est peu compatible avec les spécimens archéologiques puisqu'elle nécessite de disposer de dents dont les racines sont complètes, ce qui est rarement le cas dans les contextes archéologiques tels que ceux sur lesquels nous travaillons. Dans leur étude, les auteurs précisent le rapport entre la hauteur de la couronne (H1, Fig. 2.30) et la hauteur radiographique mais pour les jugales définitives uniquement. Nous avons été tentés d'utiliser ce rapport à partir des données archéologiques disponibles (hauteur totale/H1) pour déduire des profils d'usure de N. A. Misk et S. M. Seilem (1997) les profils d'usure de la hauteur de la couronne. Comme le montre le diagramme de dispersion pour les déciduales inférieures (Fig. 2.31), les résultats confirment bien la résorption progressive de la racine, mais il semble que la hauteur totale que nous avons prise ne corresponde pas exactement à la hauteur radiographique puisque les racines vestigiales des dents les plus usées sont également mesurées. D'où la nécessité de disposer d'un référentiel pour lequel la hauteur ne prend pas en compte la longueur des racines. Nous verrons néanmoins que cette étude peut servir à calibrer les courbes d'usure des lactéales.

Référentiel de M. Levine (1982)

Les données sur les lactéales proposées par M. Levine (1982, appendice 2) proviennent d'une collection ostéologique de poneys (*Equus caballus*) du Parc de New Forest (Grande Bretagne). L'échantillon se compose de 6 jeunes individus femelles dont l'âge a été déterminé à partir de l'examen de l'usure et de l'éruption des incisives selon la méthode de C. Cornevin et P. Lesbre (1894). C'est par conséquent sur des âges estimés (et non absolus) que reposent les données biométriques. En raison du faible effectif, il n'est pas possible de mesurer la variabilité individuelle. Un autre inconvénient est que ces individus sont tout au plus âgés d'un an.

La hauteur de la couronne est prise de la base jusqu'au sommet (*i.e.* équivalente à notre mesure H1). En fonction de l'âge, comme le montrent les graphiques (Fig. 2.28 et 2.29) constitués à partir des données originales²⁹ (Levine, *op. cit.*, appendice 2), la hauteur diminue rapidement au début puis plus lentement. Cela correspond au profil classique de l'usure dentaire. Entre la naissance et l'âge de 3 à 6 mois selon le type de dent, la hauteur croît rapidement. Comme l'explique l'auteur, cela est dû au fait que la hauteur est atteinte seulement lorsque les racines sont complètement formées ; jusqu'à ce stade le fût est ouvert à sa base et ne cesse de s'allonger.

Dans ces graphiques ne figure pas l'individu n° 8 dont la hauteur des lactéales s'accorde mal, d'après le profil d'usure observé, à l'âge qui lui avait été attribué (12-15 mois). On remarquera en outre que pour les deux individus les plus âgés, la hauteur de la D₃ est légèrement inférieure à celle de la D₂ alors que, dans une même série dentaire, la hauteur de la D₃ et celle de la D₄ est habituellement supérieure à celle de la dent qui la précède, comme c'est le cas pour les lactéales supérieures. Cette divergence, qui est due à la variabilité individuelle, à une usure différentielle ou bien à la prise de mesure, n'a pas grande incidence sur le profil général qui servira de point de départ pour établir une méthode d'estimation de l'âge applicable à nos spécimens archéologiques.

Modèle théorique

La plupart des auteurs s'accordent à reconnaître une forte homogénéité entre les diverses espèces d'équidés dans le domaine comportemental mais aussi physiologique (Klingel et Klingel, 1966 ; Levine, 1982). Les données générales sur le développement dentaire du cheval ou des ânes sont ainsi très similaires³⁰. Cette assertion est plus difficile à vérifier dans le domaine de la biométrie puisque les dimensions des dents sont habituellement corrélées avec

²⁹ Pour les estimations larges (*e.g.* 9-12 mois) de l'âge de ces individus, nous avons choisi arbitrairement la valeur moyenne.

³⁰ « [...] it is not unreasonable to assume that despite some degree of heterogeneity in the data and the rather haphazard way in which it was collected (particularly in the 19th century) equid homogeneity is such that the techniques of ageing by eruption and wear actually do work as relative systems, which are particularly useful in demographic analyses for comparing the individuals within a single population to one another » (Levine 1982, p. 225).

le poids et le format de l'animal (Legendre, 1988). Le degré d'hypsodontie (*i.e.* la hauteur initiale de la couronne) est peut-être influencé, dans une certaine mesure, par cette loi générale.

Les référentiels précédents, même s'ils concernent des espèces différentes, permettent d'avoir une image cohérente de l'évolution de la hauteur des lactéales en fonction de l'âge. Sur les figures 2.28 et 2.29, les courbes de ces deux ensembles de données se rejoignent presque vers l'âge de 12-14 mois environ, période à laquelle les racines sont presque totalement résorbées d'après N. A. Misk et S. M. Seilem (1997). D'autre part, chez les poneys de New Forest, le format des dents est en général plus petit que celui des populations paléolithiques d'*Equus* étudiées par M. Levine (1982) et sans doute est-il plus proche de celui des ânes ou des hémiones. Nous postulons donc que la taille des dents des poneys, et principalement la hauteur des lactéales à un âge donné, ne diffèrent pas significativement de celle des équidés des sites archéologiques qui nous intéressent.

Suivant l'exemple du procédé utilisé par M. Levine (*op. cit.*) pour estimer l'âge à partir des dents définitives, nous avons ajusté de façon visuelle la courbe d'usure de chaque lactéale par rapport à la distribution des valeurs de référence. Il était cependant nécessaire de suivre un certain nombre d'étapes d'élaboration pour atteindre un modèle satisfaisant.

Nous observons tout d'abord sur la figure 1 que l'écart de hauteur entre la D_3 et la D_2 est beaucoup plus réduit que celui entre la D_4 et la D_3 , aussi bien dans le référentiel de N. A. Misk et S. M. Seilem que dans celui de M. Levine. En examinant 5 rangées dentaires mandibulaires provenant des assemblages archéologiques de Mureybet, Jerf el Ahmar et Cheikh Hassan (Fig. 2.32), à partir de la mesure H1, on constate que l'écart entre la D_4 et la D_3 est généralement supérieur à celui entre les deux premières lactéales (3,3 contre 2 mm en moyenne). Comme la différence semble pourtant moins marquée que dans les référentiels actuels, il s'avérerait utile d'introduire dans les graphiques les données que nous avons relevées sur les rares séries archéologiques recueillies, ceci afin de respecter autant que possible les écarts propres aux populations fossiles. Pour les dents supérieures, les écarts paraissent en revanche équivalents.

Nous nous sommes basés dans un premier temps sur la distribution des hauteurs de la dernière lactéale (D_4 ou D^4). Une première courbe a donc été ajustée en fonction des valeurs de M. Levine jusqu'à l'âge de 12 mois environ. Pour prolonger cette courbe, nous avons ensuite considéré le profil représenté par les valeurs de N. A. Misk et S. M. Seilem pour un âge plus avancé (Fig. 2.33 et 2.34). La partie terminale de ce profil donne une idée générale de l'usure de la couronne à partir de l'âge de 15 mois lorsque les racines disparaissent presque complètement (du moins au niveau des clichés radiographiques). En théorie, la courbe doit en effet rejoindre progressivement les valeurs correspondant aux ânes domestiques les plus âgés. Nous remarquons pourtant que la hauteur des lactéales supérieures ne diminue plus à partir de 18 mois. Cette situation est anormale, contrairement à celle que l'on observe pour les lactéales

inférieures, et est certainement due à la prise de mesure. Dans nos assemblages archéologiques, les D^3 ou D^4 les plus courtes font moins de 6 mm, hauteur bien inférieure aux données correspondantes de N. A. Misk et S. M. Seilem pour l'individu âgé de 3 ans (10 mm pour la D^3 et 12 mm pour la D^4). Pour cette raison, nous n'avons pas tenu compte des irrégularités qui sont causées par la variabilité individuelle, et le tracé suit le modèle normal de l'usure dentaire (*i.e.* rapide au début puis ralentie).

Dans un second temps, nous avons reporté les données archéologiques sur la courbe d'ajustement en fonction de la hauteur des D_4 ou des D_4 de chaque série fossile. De cette manière, de nouveaux points se rajoutent aux valeurs déjà affichées pour les autres lactéales. Les étapes suivantes ont donc consisté à tracer la courbe de la troisième déciduale (Fig. 2.35 et 2.36), puis celle de la seconde (Fig. 2.37 et 2.38), en appliquant les principes précédemment décrits. Les trois courbes ont donc été ajustées les unes par rapport aux autres tout en respectant les profils généraux des référentiels actuels et en se fondant sur les écarts existants entre des lactéales archéologiques du même âge.

Les modèles d'estimation de l'âge ainsi obtenus sont représentés dans les figures 2.39 et 2.40. Durant les premiers mois, la hauteur augmente rapidement jusqu'à atteindre un seuil d'équilibre à un âge plus précoce pour les secondes déciduales que pour les suivantes. La hauteur des très jeunes déciduales pourraient en théorie être confondue avec celle de dents plus âgées mais, en réalité, cette catégorie est très facile à distinguer parce que, au contraire des autres, la surface occlusale n'est pas complètement usée et les racines sont en cours de formation.

D'après les graphiques, la hauteur théorique maximale des lactéales est de 22-23 mm pour la D_2 , 25-26 mm pour la D_3 , 30-31 mm pour la D_4 , 24-25 pour la D^2 , 26-27 mm pour la D^3 et 30-31 mm pour la D^4 . Parmi les spécimens archéologiques, la D_2 et la D^2 les plus hautes atteignent respectivement 20,3 et 24,3 mm ; la valeur maximum est de 26,4 mm pour les $D_{3/4}$ et de 28,5 pour les $D^{3/4}$. Ces données ne dépassent pas les valeurs-limites que nous avons citées et sont donc compatibles avec les modèles.

Passé l'âge de 18 mois, l'usure des déciduales diminue nettement et devient naturellement plus imprévisible. Les courbes s'infléchissent progressivement au point que les estimations de l'âge présentent des écarts plus importants à chaque unité de hauteur. En outre, la variabilité individuelle augmente avec l'âge du fait que les caractères idiosyncrasiques s'accroissent au niveau de la forme générale de la dent et notamment de sa surface occlusale. De fait, les résultats obtenus par cette méthode pour des hauteurs inférieures à 8 mm sont très imprécis et doivent être considérés avec prudence.

Enfin, le modèle établi pour le maxillaire fait apparaître une usure sensiblement plus rapide que celle des lactéales inférieures entre 6 et 12 mois. Cette différence reflète probablement une tendance réelle mais elle pose tout de même le problème de l'ajustement entre les deux

modèles et, d'un point de vue plus général, la question de leur pertinence par rapport à des espèces fossiles dont on connaît encore mal l'identité spécifique. Pour y répondre, il serait nécessaire de disposer d'un référentiel actuel plus conséquent et d'étudier précisément la relation entre l'âge et la hauteur des lactéales ainsi que la relation entre les hauteurs de toutes les lactéales, inférieures et supérieures, à un âge donné. Nous n'avons pu entreprendre une telle recherche, espérant pouvoir le faire ultérieurement. Néanmoins, les échantillons archéologiques permettent, dans une certaine mesure, de tester la méthode au moyen de critères d'estimation de l'âge qui ne dépendent en aucun cas de cette méthode. Nous en présenterons un exemple lors de l'étude de la faune de Dja'de el Mughara (Chapitre 6), à partir de deux mandibules complètes de jeunes équidés trouvées dans un contexte clairement saisonnier. En revanche, le modèle appliqué aux lactéales supérieures n'a pu encore être vérifié.

Contrairement à la méthode développée pour les gazelles où des équations permettent d'obtenir directement des résultats, les modèles imposent ici une interprétation visuelle des courbes. Etant donné la faiblesse des effectifs pris en compte et le caractère relativement subjectif de la démarche suivie, des calculs mathématiques n'y ajouteraient dans le cas présent aucune amélioration en matière de précision. Par commodité, nous avons donc relevé les estimations de l'âge en fonction de la hauteur de chacune des déciduales et les avons rassemblées dans des tables de correspondance (Tabl. 2.15 et 2.16), de la valeur H1 la plus haute (30 mm) à la plus basse. Les âges y sont donnés au mois près de manière à disposer d'une valeur centrale puisque les intervalles de fluctuation sont malheureusement inconnus. Il convient de garder à l'esprit que les modèles proposés demeurent imparfaits et devront être modifiés et perfectionnés à l'avenir à l'aide de nouveaux référentiels d'âge connus.

Distinction des jugales lactéales et traitement des données

Nous rappelons que l'objectif de l'étude est de chercher à obtenir des estimations sur la ou les saison(s) d'abattage des équidés présents dans les contextes archéologiques. Grâce à l'outil que nous venons d'élaborer, il est possible de proposer pour chaque spécimen mesurable un âge au mois près puis de déterminer la période d'abattage en se basant sur le postulat d'un pic de naissance entre fin mars et début avril.

Cependant, si les secondes lactéales sont immédiatement identifiables, notamment grâce à leur face antérieure pincée, aussi bien sur les inférieures que les supérieures, les autres déciduales sont difficiles voire impossibles à distinguer l'une de l'autre quand elles sont à l'état isolé. Chez les inférieures, lorsque la table occlusale n'est pas ou peu usée, *i.e.* lorsque la hauteur initiale peut être estimée approximativement, il est possible de les reconnaître sachant que la D₄ est toujours plus haute que la D₃ pour un même âge donné. Lorsque la surface occlusale est plane et totalement abrasée, comme pour la presque totalité de nos spécimens archéologiques, ce

critère n'est alors plus d'aucune utilité. Néanmoins, l'examen morphologique des dents les moins usées nous a permis de trouver un moyen de distinction relativement aisé à appliquer. Dans les premiers stades d'usure, la partie postérieure de la D_4 (entoconide et hypoconulide) est allongée en face occlusale, ce qui donne l'aspect d'un promontoire surplombant la base dont le diamètre antéro-postérieur (DAP) est plus réduit. Ce caractère est dû au fait qu'il n'y a pas d'usure de contact à cet endroit avec la dent suivante, la M_1 , tant que cette dernière n'est pas sortie. A l'inverse, le DAP occlusal de la D_3 est généralement le même que celui pris au milieu du fût car les zones d'usure de contact avec la D_2 et la D_4 apparaissent dès la sortie des déciduales. Cette différence est explicitée sur un diagramme de dispersion mettant en correspondance les deux DAP pour des dents dont la hauteur (H1) dépasse 19,0 mm (Fig. 2.41). Trois D_4 et quatre D_3 appartenant à des séries dentaires archéologiques et répondant à la condition précédente y sont figurées comme références. La distribution des valeurs indique que la D_4 pourrait être distinguée de la D_3 lorsque les deux mesures présentent des écarts importants : si le rapport est proche de 1, il s'agit plus probablement d'une D_3 , et si le rapport est nettement supérieur à 1, il s'agirait plutôt d'une D_4 . Cependant, lorsque la D_4 est plus usée, le rapport devient rapidement équilibré et le risque de la confondre avec l'autre lactéale augmente. D'autre part, concernant les jugales supérieures, les D^3 et les D^4 présentent tant de similitudes du point de vue morphologique et biométrique qu'elles sont en général impossibles à distinguer. Comme pour leurs homologues inférieures, certains critères de différenciation fonctionnent lorsque les dents sont peu usées. Les D^3 auraient une forme plus trapézoïdale et les D^4 une forme plus carrée. En outre, sur les jeunes D_3 , la face postérieure présente généralement une surface d'usure de contact avec la dent suivante (D^4), surface absente sur les D^4 avant le plein développement de la M^1 .

La variabilité des données, inhérente à la prise de mesure ou aux caractères morphologiques individuels, rend délicate l'interprétation de l'ensemble des spécimens, en particulier lorsque l'effectif des échantillons est important (tendance à l'étalement et à la dispersion des estimations sur l'échelle de temps considérée). Afin de mieux maîtriser cette variabilité, nous avons introduit dans l'analyse une autre mesure – fonction de l'usure elle aussi –, la hauteur totale du fût depuis l'espace inter-radicaire jusqu'au sommet de la face occlusale (H2, Fig. 2.30). Pour chaque échantillon sélectionné, la mise en relation des valeurs fournies par les deux mesures (H1 et H2) sous la forme d'un diagramme de dispersion est ainsi susceptible de faire apparaître plus nettement des tendances à la concentration ou des lacunes, *i.e.* des configurations qui seraient l'expression de groupes d'individus chassés au même moment de l'année.

Dans cette démarche, les concentrations éventuelles ont été systématiquement recherchées au moyen d'un examen visuel de la distribution des spécimens selon les deux hauteurs (diagramme de points) ou à l'aide de l'analyse des mélanges (Monchot et Léchelle, 2002). Selon toute logique un nuage de points rassemble des spécimens possédant les mêmes

caractéristiques. Lorsqu'il s'agit de lactéales dont le type est clairement déterminé (*e.g.* D₂ ou D²), toute concentration indique des âges relativement proches. Pour les D₃ et les D₄ (ou les D³ et les D⁴) qui, nous l'avons vu, sont très difficiles à distinguer, nous nous sommes contentés de relever, hormis les estimations apportées par les lactéales clairement identifiées, l'existence de concentrations fortes ou de hiatus marqués qui pourraient conforter les premiers résultats obtenus avec les D₂ et les D². Toutes les interprétations sont fondées sur des individus juvéniles, âgés de moins de 2 ans. L'étude du ciment dentaire n'ayant pas encore été tentée sur ce type de matériel, nous serons forcés de postuler que les estimations obtenues sur les saisons d'abattage concernent également la population adulte.

2.2.3.3 Estimation de l'âge et profils de mortalité

L'estimation de l'âge des équidés de Mureybet s'appuie sur la méthode proposée par P. Fernandez et S. Legendre (2003), d'après les données de références de M. Levine (1982). Nous avons pris en considération toutes les jugales déciduales et définitives, supérieures et inférieures, comprises dans le matériel archéologique et dont la hauteur du fût pouvait être mesurée. Pour chacune, un âge théorique a été calculé à l'aide des équations ou des dates d'éruption dentaire fournies par P. Fernandez et S. Legendre (*op. cit.*). Ces estimations ont été reportées dans une série de 8 classes (A à H) de 3 ans d'amplitude³¹ (0-3 ans, 3-6 ans, etc.), en divisant proportionnellement les individus en fonction des intervalles de confiance préconisés par les auteurs. Cette fois-ci, contrairement aux profils établis pour les gazelles et les caprinés, les fréquences ne sont calculées qu'à partir du nombre de dents (ND) et non pas à partir du nombre minimum d'individus.

L'application de cette méthode sur un matériel hétérogène du point de vue spécifique et où, par ailleurs, les équidés en question sont pour la majorité de taille inférieure à celle des chevaux, est critiquable. Il est possible, en effet, que les âges que nous avons calculés soient surestimés, en raison d'une hypsodontie peut-être plus faible chez les équidés de Mureybet que chez les chevaux préhistoriques et actuels. Cependant, il existe à ce jour peu de référentiels modernes suffisamment précis qui permettraient d'estimer l'âge des ânes ou des hémiones à partir des jugales. Nous n'avons pas employé la méthode de P. Ducos (1970) parce que les données modernes sur lesquelles il se base n'ont pas été publiées dans le détail. Le référentiel de N. A. Misk et S. M. Seilem (1997) sur les ânes domestiques nous a servi pour déterminer la saisonnalité (*supra*), mais nous n'avons pas cherché à l'adapter pour l'élaboration d'une nouvelle méthode d'estimation de l'âge à partir des jugales en tentant, par exemple, de trouver la relation précise entre les hauteurs radiographiques et les hauteurs de la couronne. Nous garderons donc à l'esprit que les estimations des âges d'abattage obtenus ne sont peut-être pas

³¹ D'après C.A. Spinage (1972), l'espérance de vie d'un zèbre est de 24 ans environ (28-29 ans en captivité).

correctement calibrés avec les âges réels des individus mais les profils restent pertinents pour une étude comparative (en vase clos) de la structure générale démographique des équidés. Faute d'échantillons suffisants, cette méthode n'a pu être appliquée jusqu'à présent que sur les assemblages des différentes phases d'occupation de Mureybet, ainsi que sur ceux du site de Cheikh Hassan (niveaux PPNA, étude non comprise dans cette recherche).

2.3 Cémento-chronologie

Avec le développement de la gestion du gibier en Europe et en Amérique du Nord, les années cinquante et soixante ont vu fleurir de nombreux rapports méthodologiques sur la détermination de l'âge des animaux sauvages³². En particulier, la recherche sur les marques de croissance inscrites dans les tissus durs des animaux (os, dentine, ciment, bois) ouvraient à cette époque de nouvelles perspectives pour l'analyse dynamique des populations. Grâce au prélèvement cynégétique, au marquage des jeunes et au contrôle sanitaire effectués sur plusieurs générations, les travaux en éco-démographie disposaient en principe de tout un ensemble de données sur les relations entre ces phénomènes et les cycles de vie de l'animal. Aussi, jusqu'à aujourd'hui, les études comparatives sur la structure histologique des tissus osseux et dentaires ont permis de mieux préciser la nature et les caractéristiques de ces marques chez un grand nombre d'espèces (*e.g.* Peabody, 1961 ; Klevezal' et Kleinenberg, 1969 ; Grue et Jensen, 1979 ; Baglinière *et al.*, 1992a ; Castanet *et al.*, 1993), et d'élaborer une terminologie relative aux formations observées (Baglinière *et al.*, 1992b).

Le terme « squelettochronologie » a été proposé en 1977 par J. Castanet et ses collaborateurs pour désigner l'ensemble des outils méthodologiques mis en œuvre pour estimer le paramètre temps (en particulier l'âge) à partir des phénomènes enregistrés de façon accréionnelle (*versus* attritionnelle) par les éléments squelettiques (Castanet *et al.*, 1977). Les premiers travaux portant sur le ciment dentaire furent réalisés sur des mammifères marins (Laws, 1952), et furent poursuivis avec un certain succès sur les mammifères terrestres. Parmi les pionniers en la matière, citons D. E. Sergeant et D. H. Pimlott (1959) sur l'élan (*Alces alces*), E. H. McEwan (1963) sur le caribou (*Rangifer tarandus*), J. Mitchell (1963) sur le cerf élaphe (*Cervus elaphus*), W. A. Low et I. McT. Cowan (1963) sur le cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*), et N. S. Novakowski (1965) sur le bison d'Amérique (*Bison bison*). L'intérêt majeur de la cémento-chronologie pour les biologistes résidait dans la possibilité d'obtenir des âges « absolus », contrairement à d'autres méthodes dites « classiques » basées sur les dates d'éruption ou le degré d'usure des dents, qui présentent des inconvénients inévitables comme la variabilité parfois importante de la vitesse d'usure chez une même espèce selon l'origine géographique des populations, ou la définition subjective de certains critères descriptifs (Morris, 1972 ; Stallibrass, 1982).

A notre connaissance, c'est seulement à partir de la fin des années soixante, avec l'étude de A. Saxon et C. Higham (1968, 1969) sur les moutons domestiques de Nouvelle-Zélande, que l'archéologie a commencé à tirer parti de cette méthode. Les recherches se sont principalement orientées vers l'estimation de la saison d'abattage des animaux dans l'optique d'appréhender le problème plus général des modes d'occupation des sites préhistoriques.

³² Beaucoup de ces travaux ont été publiés dans le *Journal of Wildlife Management*.

Toutefois, sans doute parce qu'un équipement assez important est nécessaire pour son application (préparation des échantillons, analyse microscopique), cette méthode ne fait pas encore partie des procédures d'analyse « ordinaires » utilisées par l'archéozoologie. Très souvent, pour des questions de techniques, de temps et de budget, l'effectif des échantillons examinés est assez faible comparé à l'ensemble des restes dentaires potentiellement exploitables qui proviennent des niveaux archéologiques. Ainsi, si l'estimation de l'âge par la cémento-chronologie a parfois servi à calibrer d'autres méthodes plus simples et plus rapides, elle ne les a jamais remplacées (Morris, 1972 ; Coy *et al.*, 1982 ; Stallibrass, 1982 ; Beasley *et al.*, 1992). Comme nous allons le montrer dans cette partie, il existe aussi un certain nombre d'incompréhensions à propos des principes biologiques de la cémentogenèse ainsi que des problèmes fréquents lors de l'étude microscopique des dents fossiles, qui rendent difficiles une application systématique à grande échelle. Néanmoins, les avantages qu'offre cette méthode pour résoudre des questions ayant trait à la saisonnalité et l'amélioration constante dont elle fait l'objet depuis plusieurs années méritent qu'on s'y intéresse de plus près.

2.3.1 Marques de croissance dans le ciment dentaire

2.3.1.1 Nature histologique du ciment et cémentogenèse

Les connaissances récentes sur l'histologie du ciment dentaire sont des informations capitales pour l'interprétation des échantillons modernes et archéologiques.

Le ciment est une forme particulière de tissu conjonctif calcifié qui partage avec l'os de nombreuses caractéristiques physiques, chimiques, et structurales. Il est moins minéralisé que la dentine et l'émail qui sont les composants majoritaires de la dent³³ : environ 60 % de son poids est constitué de collagène, 40 % d'hydroxyapatite, plus un certain nombre de protéines non-collagènes (Boyde et Jones, 1972). Sa distribution est variable mais il est normalement présent sur les racines dentaires de tous les mammifères (Fig. 2.42 et 2.43). Chez les herbivores, il peut s'étendre aussi à la surface de l'émail, au-dessus du collet, surtout chez les espèces hypsodontes (Jones et Boyde, 1974 ; Burke, 1993).

La fonction première du ciment est d'ancrer la dent dans son alvéole osseuse et de la maintenir en position active (Schmidt et Keil, 1972). Sur la hauteur supérieure des racines, près du collet, il participe avec le tissu conjonctif desmodontique (appelé ligament parodontal) à réduire les mouvements de la dent dans le sens vestibulo-lingual et mésio-distal ; dans la partie inférieure, il servirait à remplir les espaces vides générés lors de la poussée verticale de la dent

³³ L'os contient 71 % environ de substance inorganique et l'émail plus de 96 %.

(Lieberman et Meadow, 1992). Son rôle secondaire est de réparer les lésions éventuelles au niveau des racines (Lindskog *et al.*, 1987).

C'est une couche de cellules spécialisées, les cémentoblastes, adjacente au ligament parodontal, qui fabrique le ciment de façon continue pendant toute la durée de vie de la dent (Fig. 2.44). Plus précisément, les cémentoblastes produisent du collagène « intrinsèque » dans et autour des fibres de collagène « extrinsèque », les fibres de Sharpey, qui joignent la dent au ligament parodontal d'où elles sont originaires (à partir des fibroblastes). Dans le même temps, des sels minéraux (essentiellement des cristaux d'hydroxyapatite) sont déposés dans les espaces de la trame fibrillaire, à l'intérieur du collagène (Knox et Aukhill, 1988).

La microstructure du ciment est principalement influencée par l'orientation des faisceaux de fibres de Sharpey. Ces fibres sont parallèles entre elles et disposées selon un angle oblique par rapport à l'axe principal de la dent, dans la direction des plus grandes forces de tension générées durant l'occlusion. Le collagène « intrinsèque » s'aligne perpendiculairement à ces mêmes fibres. Le tout forme un arrangement en « contre-plaqué », similaire en cela à d'autres tissus calcifiés tels que l'os.

A ce stade de la description histologique, il est très important de distinguer le ciment acellulaire (CA) du ciment cellulaire (CC) qui résultent de différents processus de développement (Lieberman et Meadow, 1992). En effet, pour le CA, les cémentoblastes restent en surface et la production de ciment se fait régulièrement, sur un front quasi rectiligne de minéralisation. Dans le cas du CC, les cémentoblastes sont « emmurés » au fur et à mesure de la fabrication et des lacunes se créent alors au sein des couches de ciment (cémentocytes). Par rapport au CA, le CC se dépose plus rapidement et tend aussi à être moins minéralisé (Lindskog *et al.*, 1987). En règle générale, le CA est situé dans la partie supérieure de la racine, là où l'espace desmodontique est le plus étroit, tandis que le CC se dépose en plus grande quantité dans la région apicale et entre les racines (*cf.* Fig. 2.43). Il n'existe pas de ligne claire de séparation entre ces deux types de ciment et l'un peut être pris en sandwich par l'autre. La distinction CA/CC n'est peut-être pas pertinente pour toutes les espèces car chez les mammifères hypsodontes comme le cheval, le ciment contient des cémentocytes sur tout son périmètre, jusqu'au sommet de la couronne (Jones et Boyde, 1974 ; Burke, 1993 ; Burke et Castanet, 1995).

La cémentogenèse débute au moment de la désintégration de la gaine épithéliale qui entoure la racine de la dent dans les premiers stades de son développement. Une première couche, appelée ciment intermédiaire, se dépose donc avant la sortie complète de la dent (Grue et Jensen, 1979 ; Grevstad et Selvig, 1985 ; Pike-Tay, 1991, 1995). D'épaisseur variable et de

nature hyperminéralisée, elle se fixe sur la surface de la dentine apprêtée à cet effet, la couche granuleuse de Tomes³⁴.

2.3.1.2 Phénomènes d'alternance des couches de ciment

Comme la fabrication du ciment est continue et que ce tissu est rarement sujet au remodelage ou à la résorption, il fournit en principe un enregistrement régulier des épisodes qui affectent son développement (Lieberman et Meadow, *op. cit.*). Les variations dans la cémentogenèse produisent une superposition de couches de ciment qui, chez un très grand nombre de mammifères, sont corrélées avec la croissance saisonnière (Klevezal' et Kleinenberg, 1969 ; Morris, 1972 ; Spinage, 1973, 1976a ; Grue et Jensen, 1979 ; Stallibrass, 1982 ; Pike-Tay, 1991 ; Lieberman et Meadow, 1992). Ces dépôts successifs sont visibles au microscope sur des coupes longitudinales ou transversales de la dent de 30 à 60 µm d'épaisseur, aussi bien dans le CA que dans le CC. La distinction est habituellement très nette sous lumière transmise polarisée ou lorsque les sections sont teintées artificiellement. L'analogie avec les cernes d'arbres (dendrochronologie) vient familièrement à l'esprit mais n'a qu'une utilité pédagogique, ces structures étant différentes à bien des égards (Grue et Jensen, *op. cit.*).

Dans le CC, ce phénomène d'alternance est caractérisé par de larges couches de tissu hypercellulaire mais faiblement minéralisé, séparé par des lignes relativement plus fines, de ciment hypocellulaire ou acellulaire (Quéré et Pascal, 1983 ; Lieberman et Meadow, 1992). Situées dans la région apicale et entre les racines, ces couches sont de conformation très irrégulière, tortueuse, d'épaisseur variable, et sont donc difficiles à dénombrer (*e.g.* Saxon et Higham, 1969 ; Coy *et al.*, 1982 ; Gordon, 1982 ; Pike-Tay, 1991 ; Lieberman et Meadow, *op. cit.* ; observation personnelle). En revanche, la croissance régulière, lente et frontale du CA, qui traduit la fonction de maintien de la dent par la minéralisation des fibres de Sharpey, fait que les couches paraissent plus isométriques, parallèles à la surface de la dentine, et séparées les unes des autres par des bandes plus fines à fort contraste optique. Les bandes étroites contiennent en général un taux plus élevé d'éléments minéraux que les bandes larges (Klevezal' et Kleinenberg, 1969 ; Jones, 1987 ; Burke, 1993). Cette minéralisation relative expliquerait en partie l'observation d'une alternance aussi bien sous lumière réfléchie que sous lumière transmise.

Malgré une connaissance imparfaite des causes directes et indirectes de ce phénomène, ces dépôts successifs coïncident généralement avec le rythme des saisons, ou du moins avec un cycle annuel, chez un grand nombre de mammifères et sous des environnements variés (*cf.* listes établies par Klevezal' et Kleinenberg, *op. cit.* ; Grue et Jensen, *op. cit.*). Comme le nombre

³⁴ Chez les équidés et d'autres mammifères hypsodontes, le ciment se dépose aussi sur la couronne de la dent. Le support est dans ce cas une surface résorbée de l'émail (Jones et Boyde, 1974).

de couches présentes dans les deux types de ciment est bien corrélé avec l'âge chronologique de l'animal, l'archéologue peut donc s'en servir pour déterminer l'âge d'un individu ou bien pour calibrer d'autres méthodes visant à établir des profils de mortalité à partir, par exemple, de l'usure dentaire ou de la hauteur des dents. La dernière bande de ciment à s'être déposée (bande externe) permet de connaître la saison durant laquelle l'animal est mort, et intéresse pour cette raison les archéologues travaillant sur les questions de saisonnalité. Cependant, en raison de sa croissance et de sa conformation irrégulières, le CC ne semble pas approprié pour l'estimation de la saison de mort, c'est pourquoi seul le CA doit être étudié dans cet objectif (Pike-Tay, 1991, 1995 ; Lieberman et Meadow, 1992 ; Beasley *et al.*, 1992).

2.3.1.3 Terminologie

Depuis les premiers travaux de la zoologie jusqu'aux plus récentes études archéologiques, une profusion de termes, parfois contradictoires entre les auteurs, a été utilisée pour désigner les différentes couches de ciment observées. G. A. Klevezal' et C. E. Kleinberg (1969) ont montré que les fréquentes confusions terminologiques faites jusqu'alors étaient en grande partie dues à la diversité des préparations des échantillons et des modes d'examen microscopique, techniques qui n'ont pas toujours été précisées dans les travaux publiés.

La plupart des termes spécifiques aux couches de ciment ont été proposés par des anglophones (Grue et Jensen, 1979 ; Stallibrass, 1982 ; Pike-Tay, 1991, 1995 ; Gordon, 1993 ; Lieberman, 1993a, 1994). De leur côté, en dépit des traditions déjà existantes, des biologistes français (Baglinière *et al.*, 1992b ; Castanet *et al.*, 1993) ont établi une terminologie commune aux diverses disciplines de la sclérochronologie³⁵. Tous les auteurs s'accordent néanmoins sur la définition première des marques ou couches de croissance (*increments*, *incremental structures*, *growth layers*, *growth bands*, en anglais) : « expression générale désignant l'ensemble des marques histomorphologiques formées dans les tissus durs en cours de croissance, quelles que soient leur structure ou leur signification fonctionnelle » (Baglinière *et al.*, 1992b, p. 444).

En ce qui concerne les différentes catégories de marques de croissance, le vocabulaire est variable selon que l'on considère leur mode de dépôt ou leurs propriétés optiques. Ainsi, les couches les plus larges correspondent à des « couches ou zones de croissance rapide » (*ibid.*). Les couches plus étroites, celles qui révèlent le mieux les discontinuités dans l'accrétion générale du tissu osseux ou du ciment, correspondent à une période de croissance ralentie. Elles sont appelées « annuli » ou « bandes hivernales » (« *winter* » *bands*). Dans le périoste, des couches encore plus fines et hyperminéralisées, qui semblent n'être qu'une ligne de contact

³⁵ La « sclérochronologie » désigne la méthode générale d'estimation du temps (en particulier de l'âge) à partir de marques enregistrées et conservées par les tissus durs chez les vertébrés (Baglinière *et al.*, 1992b, p. 443). Elle englobe la squelettochronologie (à partir des éléments squelettiques), la scalimétrie (à partir des écailles chez les Ostéichthyens) et l'otolithométrie (à partir des otolithes).

entre zones de croissance rapide – les « lignes d'adhésion » de G. A. Klevezal' et S. E. Kleinenberg (1969) –, ont été désignées comme des « lignes d'arrêt de croissance » (LAC, ou *arrested growth lines*, *LAGs*). Cette expression est utilisée pour le ciment par quelques auteurs (Quéré et Pascal, 1983 ; Burke, 1993 ; Burke et Castanet, 1995 ; Burke et Pike-Tay, 1997). Du point de vue de l'observation microscopique, la distinction entre LAC et annulus ne semble en fait reposer que sur leur épaisseur relative. L'expression « ligne de repos » (*rest line*) est quelquefois employée, soit dans le sens d'un annulus (Lieberman *et al.*, 1990 ; Lieberman, 1991, 1994 ; Griggo et Pubert, 1999), soit dans le sens d'une LAC (Baglinière *et al.*, 1992b).

En outre, d'autres lignes plus discrètes sont quelquefois présentes dans le ciment. Selon les auteurs, ces marques supplémentaires sont nommées « faux » annuli (*e.g.* Lockard, 1972 ; Lieberman *et al.*, 1990 ; Pike-Tay ; 1991), « lignes accessoires » (Beasley *et al.*, 1992), « lignes secondaires » ou « lignes de résorption » (Grue et Jensen, 1979). Sous l'expression « lignes de rut », ou « lignes de lactation », certaines d'entre elles ont été rapportées à des événements biologiques particuliers (Laws, 1952 ; Mitchell J., 1963 ; Reimers et Nordby, 1968).

Les propriétés optiques permettent également de différencier les couches sur des caractères purement descriptifs et c'est à ce niveau que se situe la majorité des problèmes terminologiques rencontrés. Normalement, « un corps opaque apparaît clair (blanc) observé sous lumière naturelle réfléchi sur fond noir et sombre (noir) sous lumière transmise », et inversement pour un corps translucide (Baglinière *et al.*, 1992b, p. 444). En squeletteochronologie, les zones de croissance rapide (ZC) sont ainsi qualifiées d'opaques et les annuli de translucides (*op. cit.*). Sous lumière transmise naturelle, suivant ce principe, les annuli apparaîtraient normalement sous forme de fines bandes claires. C'est comme cela que les ont observés sur des lames pétrographiques A. Saxon et C. Higham (1969) ainsi que J. Savelle et O. W. Beattie (1983), mais cette attribution a été contestée par J. P. Coy et ses collaborateurs (1982). D'après notre propre expérience, le phénomène d'alternance est peu marqué sous cet éclairage et la superposition de deux images d'un même secteur, l'une prise sous lumière polarisée, l'autre non polarisée, donne des correspondances parfois contradictoires. Quoi qu'il en soit, il est certain que sous lumière transmise *polarisée*, les couches les plus larges du ciment apparaissent claires et les couches étroites foncées, ce qui explique sans doute pourquoi certains archéologues les ont définies respectivement comme des bandes translucides et opaques (Lieberman, 1991, 1993a, 1993b, 1994, 1998 ; Lieberman et Meadow, 1992 ; Gordon, 1993). Selon nous, pour éviter tout risque de confusion, il est préférable de ne pas employer ces termes mais, à partir du moment où la technique utilisée est précisée, de conserver la distinction entre « clair » et « foncé ».

En résumé, les principales formations du ciment sont les suivantes :

- *Zones de croissance* : couches les plus larges, correspondant à une croissance rapide, apparaissant claires sous lumière transmise polarisée.

- *Annuli* (ou *lignes de repos*) : couches les plus fines, correspondant à une croissance lente, apparaissant foncées sous lumière transmise polarisée.

Une zone de croissance plus un annulus représente un cycle complet annuel de croissance du cément.

2.3.1.4 Origine des marques de croissance

De nombreux chercheurs se sont penchés sur la question de l'origine des marques de croissance présentes dans le cément. Si de multiples facteurs ont été invoqués pour rendre compte de ce phénomène comme dans le cas de l'ostéogenèse (Fig. 2.45, d'après Castanet *et al.*, 1992), deux problèmes majeurs ont fait obstacle à la mise en évidence de véritables relations causales : des connaissances imparfaites sur les mécanismes physiologiques de la cémentogenèse et des paramètres environnementaux ou génétiques difficiles à isoler et à mesurer. Des comptes-rendus sur les différentes hypothèses avancées depuis la fin des années cinquante ont déjà été exposés dans les travaux de H. Grue et B. Jensen (1979), S. Stallibrass (1982), A. Pike-Tay (1991), ou D. E. Lieberman (1994). Afin de montrer la complexité d'un tel sujet, nous avons choisi de faire le point à partir de quelques idées essentielles.

Une périodicité annuelle influencée par le cycle des saisons

Chez la majorité des mammifères qui ont fait l'objet de recherches, la formation des annuli est soumise à une périodicité annuelle. D'après les études comparatives de H. Grue et B. Jensen (1979) menées sur plusieurs dizaines de mammifères terrestres des régions tempérées ou arctiques, ces couches apparaissent en général à la fin de l'automne ou en hiver, au cours de la « mauvaise » saison (*op. cit.*, fig. 2-3, tabl. 1) et peuvent se prolonger jusqu'à la fin du printemps (*cf.* aussi Klevezal' et Kleinenberg, 1969). Cependant, si cette correspondance est fréquente chez les ongulés, il serait abusif de considérer systématiquement les annuli comme des dépôts « hivernaux ». Il existe en effet des décalages chronologiques et des différences dans la durée entre les espèces, et certains taxons partageant les mêmes conditions climatiques développent au contraire des lignes de repos durant la « bonne » saison. Il n'en reste pas moins que ce phénomène cyclique est synchrone pour une même population dans une région donnée.

Certains biologistes comme G. A. Klevezal' et S. E. Kleinenberg (*op. cit.*) et G. R. Lockard (1972) ont suggéré une corrélation entre le contraste optique des couches de cément et la sévérité des contrastes saisonniers. De ce point de vue, H. Grue et B. Jensen (*op. cit.*) sont les premiers à avoir testé l'influence du climat sur un large corpus d'échantillons rassemblant des cerfs élaphe, des renards (*Vulpes vulpes*), des hermines (*Mustela erminea*), et des fouines (*M. nivalis*) d'origines géographiques diverses. Or, il n'a pu être prouvé que l'alternance des bandes de cément était plus nette chez les mammifères de la zone polaire que chez ceux de la zone

tempérée où les contrastes saisonniers sont plus faibles : « *In spite of a broad trend suggesting that climatic extremes affect line formation, at present there does not appear to exist adequate information to evaluate to what degree clarity of primary lines [annuli] is influenced by seasonal variations in the climate* » (*ibid.*, p. 33). Pour A. Pike-Tay (1991), dont la recherche sur le cerf élaphe aboutit à la même conclusion, la latitude apparaît seulement comme un facteur de synchronisation. Le fait que la période de formation des annuli chez le cerf de Nouvelle-Zélande, dans l'hémisphère sud (juillet-octobre), soit exactement l'inverse de celle des cerfs européens et nord-américains vivant à la même latitude (janvier-avril), en est une démonstration évidente³⁶.

Chez les mammifères tropicaux, il semble que les marques de croissance soient généralement multiples ou diffuses, et donc plus délicates à interpréter que chez les mammifères des régions tempérées ou arctiques (Spinage, 1971, 1976a, 1976b). Malgré cela, un dépôt bimodal annuel du cément (*i.e.* deux annuli par an) a été mis en évidence chez des espèces habitant les régions équatoriales soumises à deux saisons des pluies par année. C'est le cas du cobe defassa (*Kobus defassa*) et du buffle africain (*Syncerus caffer*) en Ouganda (respectivement Spinage, 1976a ; Grimsdell, 1973), et des gazelles de Thomson (*Gazella thomsonii*) et de Grant (*G. granti*) au nord de la Tanzanie (respectivement Robinette et Archer, 1971 ; Spinage, 1976b). En principe, cette bimodalité démontrerait une relation indirecte entre la formation des annuli et des périodes de l'année marquées par d'importants changements climatiques. Le problème est que cette bimodalité aurait été rencontrée chez d'autres espèces africaines vivant dans des régions voisines où le cycle saisonnier est limité seulement à une période sèche et une période humide (Simpson et Elder, 1969 ; Simpson, 1973 ; cités *in* Spinage, 1976a). D'après C. A. Spinage (*op. cit.*), ces dernières observations sont vraisemblablement dues à des erreurs d'interprétations, telles qu'une confusion entre des lignes de repos et des lignes secondaires ou une apparence double causée par l'épaisseur de la section examinée. Ses propres résultats paraissent au contraire indiquer que chez une même espèce, comme le buffle africain, la croissance annuelle du cément peut être unimodale ou bimodale selon la nature du cycle des saisons correspondant à son aire d'habitat. Malheureusement, à notre connaissance, cette piste n'a plus été explorée depuis. Comme le font remarquer J. Castanet et ses collaborateurs (1992) à propos de la squelettochronologie en général, des études systématiques restent à mettre en œuvre pour expliquer l'existence de doubles cycles de croissance annuels.

A cause de cette périodicité, certains auteurs ont supposé que la variation de l'épaisseur de ces marques fournirait, à l'instar de la dendrochronologie, un enregistrement fidèle des conditions environnementales rencontrées au cours de l'histoire individuelle, et notamment des événements climatiques exceptionnels. W. L. Robinette et A. L. Archer (1971), par exemple, affirment avoir identifié chez une gazelle de Thomson, dont la saison et l'année de la mort étaient connus, un annulus beaucoup plus épais que les autres qui se serait déposé lors d'une

³⁶ La même situation a été constatée chez le mouton (Saxon et Higham, 1968).

période de sécheresse extrême survenue en 1960-1961³⁷. Ce même principe a été défendu par R. Foley (1986), mais les résultats de son étude sur les buffles africains ne sont pas concluants : l'auteur ne disposait pas de la date de mort des individus et choisit comme secteur d'observation le ciment cellulaire inter-radiculaire où les couches sont ondulées et très irrégulières. Dans un autre domaine, la présence de marques bien prononcées dans les écailles de poissons et dans le périoste, qui sont des tissus où s'exprime plus directement la croissance corporelle générale, a déjà été corrélée avec des événements climatiques (*e.g.* Peabody, 1961 ; Le Louarn, 1992). Néanmoins, en ce qui concerne le ciment, les interprétations de ce type doivent être considérées avec prudence tant que ces observations n'auront pas été vérifiées sur un grand nombre de spécimens.

Les variations climatiques recouvrent en fait de multiples paramètres étroitement associés et susceptibles d'être indirectement responsables d'un ralentissement ou d'un arrêt de la croissance sur la base d'une périodicité annuelle (température, photopériode, pluviométrie, etc.). Même en admettant que leur rôle respectif est mesurable, il serait dès lors nécessaire de comprendre comment agissent ces facteurs sur la cémentogenèse.

Des processus physiologiques et bio-mécaniques liés à l'alimentation

En l'état actuel des recherches, les différences optiques entre les couches de ciment seraient avant tout le résultat de variations microstructurales dans la concentration des sels minéraux et l'orientation des fibres de collagène. L'étude expérimentale menée par D. E. Lieberman (1993a, 1994) a apporté des précisions très importantes sur la relation entre ces variations et les comportements alimentaires. Aussi mérite-t-elle d'être brièvement décrite.

Dans cette expérience, six chèvres domestiques furent élevées pendant une période de douze mois sous des conditions identiques, à l'exception de leur régime alimentaire. Le groupe A, nourri régulièrement avec un régime équilibré à base de foin et de granulés, servit de groupe de contrôle. Ce régime fut administré à deux autres groupes-tests mais fut interrompu au début du cinquième mois et remplacé par un régime différent pendant 4 mois : au cours de cette phase intermédiaire, le groupe B reçut une nourriture relativement plus pauvre en protéines, calories et sels minéraux mais de même dureté que le régime de base ; le groupe C reçut principalement de l'herbe, une nourriture beaucoup plus tendre que le régime de base mais qui en possédait les mêmes qualités nutritives.

Lors de l'analyse du ciment acellulaire sous lumière transmise polarisée, aucune marque de croissance n'a pu être distinguée chez le groupe de contrôle. En revanche, deux bandes claires encadrant une bande plus foncée étaient présentes dans le ciment des autres groupes, la

³⁷ Citons également B. Mitchell (1981) qui fit une interprétation du même ordre à propos d'un dugong (*Dugong dugong*), cette fois à partir des couches de la dentine : l'événement présumé était un cyclone tropical dont les effets furent particulièrement dramatiques.

couche du milieu s'étant déposée durant la phase-test de 4 mois. Les changements imposés au niveau de la valeur nutritive ou de la dureté des aliments se sont donc avérés des facteurs déterminants pour l'expression d'une alternance optique.

Chez le groupe B, des microradiographies faites à partir de dents fracturées ont montré des différences significatives dans le taux de minéralisation : la bande foncée, qui correspond à un annulus d'après la description de l'auteur, était plus minéralisée et plus étroite que les bandes claires (les zones de croissance). La vitesse de minéralisation étant relativement constante dans un organisme, c'est le ralentissement périodique de la production de collagène qui augmente la proportion de substance inorganique par unité de volume (Stallibrass, 1982 ; Gordon, 1988). Durant la phase-test, le gain de masse corporelle fut nettement moindre chez ces chèvres sous-alimentées que chez les autres groupes : ce ralentissement est donc corrélé avec le stress alimentaire dans le cas présent.

Chez le groupe C, l'examen du ciment au microscope électronique à balayage a montré des différences significatives dans l'orientation du collagène : dans la bande du milieu, les fibres de Sharpey étaient alignées dans un sens moins vertical par rapport à l'axe principal de la dent (angle moyen de $52,3^\circ$) que dans les deux autres bandes (environ $75,6^\circ$). Néanmoins, toutes trois avaient à peu près la même épaisseur. Le collagène étant une substance anisotrope fortement biréfringente, la lumière polarisée traversant le ciment se comporte de manière différente par rapport à la disposition du collagène (Schmidt et Keil, 1972). Ceci explique l'observation de couches alternativement claires ou foncées alors que taux de minéralisation était cette fois-ci homogène. Les changements d'orientation des fibres de Sharpey sont liés, selon D. E. Lieberman (*op. cit.*), à la variation des forces de tension qui s'exercent sur la dent lors de sa fonction active (Fig. 2.44). En effet, une étude de cette tension à partir des mesures prises *in vivo* indiqua que le foin et les granulés servant de nourriture de contrôle nécessitaient 1,4 à 1,6 fois plus de mouvements de mastication – et donc de compression – que les aliments plus tendres consommés lors de la phase-test.

En dépit du faible nombre de spécimens examinés (deux pour chaque groupe), ces analyses ont fourni des arguments empiriques en faveur de l'hypothèse générale formulée par certains auteurs (pour des raisons parfois différentes) selon laquelle l'alimentation jouerait un rôle essentiel dans la formation des marques de croissance dans le ciment (*e.g.* Reimers et Nordby, 1968 ; Klevezal' et Kleinenberg, 1969 ; Aitken, 1975 ; Turner, 1977 ; Gordon, 1988). Le modèle proposé par D. E. Lieberman (1993a, 1994) permet ainsi de comprendre l'interdépendance relative entre la formation des annuli et le cycle des saisons. Les fluctuations saisonnières dans la quantité et la qualité des ressources affectent aussi bien le niveau de tension occlusale que l'état nutritionnel des animaux, ce qui suppose que l'alternance optique des couches de ciment acellulaire résulte d'une *combinaison* entre des processus biomécaniques (les variations dans l'orientation des fibres de collagène) et des processus physiologiques (les

variations dans la vitesse de production du collagène). En hiver, lorsque les conditions sont défavorables, les herbivores des régions tempérées ou froides consomment en plus grande quantité des aliments moins nutritifs et généralement plus coriaces qu'à d'autres moments de l'année. La couche de ciment déposée au cours de cette période est alors plus fine et plus minéralisée que la zone de croissance proprement dite, et les fibres de Sharpey y sont alignées plus verticalement (Lieberman, 1994). Les résultats livrés par le groupe B pourraient expliquer d'autre part pourquoi le phénomène se manifeste aussi dans des dents peu ou non fonctionnelles, telles que les canines de cervidés, les dents cassées (du vivant de l'animal) ou les dents non sorties (Reimers et Nordby, 1968 ; Grue et Jensen, 1979 ; Pike-Tay, 1991).

S'il existe des différences chronologiques entre les taxons, ou entre des populations géographiquement distinctes, c'est qu'elles refléteraient, au moins en partie, des adaptations particulières au niveau des comportements alimentaires. H. Grue (1976) nota par exemple que les marques de croissance sont très nombreuses, généralement indistinctes et sans rapport avec les rythmes saisonniers chez les chiens de compagnie vivant au Danemark, alors que chez les chiens de traîneaux du Groenland, mais aussi chez des espèces voisines vivant à l'état sauvage dans la zone tempérée ou subtropicale comme le loup (*Canis lupus*), le coyote (*C. latrans*) et le chacal à chabraque (*C. mesomelas*), les annuli sont clairement définis et leur nombre parfaitement corrélé avec l'âge individuel. En revanche, d'après l'étude de H. Grue et B. Jensen (1976), une périodicité saisonnière s'exprimerait aussi bien dans le ciment des renards polaires (*Alopes lagopus*) d'élevage que dans celui des sauvages, avec uniquement une différence au niveau du contraste optique. La captivité ou la domestication, qui favorisent une plus grande autonomie par rapport aux fluctuations saisonnières des ressources, pourraient donc, à des degrés divers, avoir des conséquences sur la cémentogenèse. De même, la ségrégation sociale au sein d'une même population peut causer des comportements différents selon l'âge et le sexe vis-à-vis de l'accès à la nourriture (Pike-Tay, 1995).

Des facteurs endogènes (régulation naturelle du métabolisme, cycles hormonaux)

Le modèle proposé par D. E. Lieberman ne résout pas toutes les questions posées par la cémento-chronologie. Par exemple, les marques de croissance sont également présentes dans les dents humaines et, bien qu'elles soient en général difficiles à dénombrer, elles sont utilisées avec un certain succès par la médecine légale pour estimer l'âge des individus décédés (Stott *et al.*, 1982 ; Naylor *et al.*, 1985 ; Keith *et al.*, 1986). Or, sans être totalement affranchies des contraintes saisonnières, les sociétés humaines vivant actuellement dans un système économique de production et de distribution avancé disposent en principe d'un régime alimentaire équilibré. De même, comment expliquer la formation des lignes de repos chez certains carnivores lors des saisons où, d'ordinaire, la nourriture ne fait pas défaut (Grue et Jensen, 1979) ? Chez le grizzly nord-américain (*Ursus arctos*), par exemple, qui connaît une forte

réduction de son activité durant l'hibernation, l'annulus commencerait à se déposer *avant* cette période (Miller, 1974 ; *in* Pike-Tay, 1991).

Des facteurs endogènes agissant sur le métabolisme de base pourraient donc avoir une influence sur la vitesse de croissance du ciment (Saxon et Higham, 1969 ; Rudge, 1976 ; Grue et Jensen, 1979 ; Burke et Castanet, 1995). Ces déterminismes sont malheureusement mal compris. Ainsi, il a été observé une diminution volontaire de la consommation durant l'hiver, avec l'apparition consécutive d'un annulus, chez des brebis nourries toute l'année (Saxon et Higham, *op. cit.*) et chez le vison d'élevage (Grue, 1976). La restriction alimentaire hivernale serait donc un caractère normal dans le cycle biologique annuel de ces animaux. Pourtant, ces remarques semblent contredire les résultats de l'expérience de D. E. Lieberman (1993a, 1994) puisque les deux chèvres représentant le groupe de contrôle, nourries en permanence avec les mêmes aliments, n'avaient développé aucune marque de croissance au cours des douze mois. Des différences dans les conditions d'élevage et la nourriture administrée seraient-elles à l'origine de ces divergences ?

Comme le cycle de reproduction (rut, gestation, lactation) a des incidences notables sur le métabolisme et la croissance générale, son rôle dans la cémento-chronologie n'est peut-être pas non plus négligeable. De ce point de vue, certains auteurs ont invoqué l'influence directe des variations hormonales produites par le système endocrinien (Mitchell J., 1963), d'autres ont souligné le fait que les activités de reproduction puissent conduire, selon l'intensité du stress subi, à réduire la prise de nourriture (Pike-Tay, 1991 ; Lieberman, 1994). Toutefois, par définition, ces facteurs n'expliquent pas la présence des marques de croissance chez les individus immatures. De plus, si des différences entre les sexes ont parfois été notées (*e.g.* Kolb, 1978, pour le renard commun), les recherches de H. Grue et B. Jensen (1979) laissent penser qu'elles ne seraient pas systématiques. Ces mêmes auteurs ont par ailleurs démontré que la période de formation des annuli ne coïncidait pas forcément avec les périodes de mise bas ou d'accouplement (*ibid.*, fig. 4). S'il existe réellement un « effet » du rut ou de la lactation – ce qui reste encore à vérifier (*cf.* Pike-Tay, 1991, 1995) –, il se traduirait uniquement par des lignes secondaires et non pas par des lignes de repos (Saxon et Higham, 1969 ; Grue et Jensen, *op. cit.*).

Finalement, malgré le manque de données sûres, l'existence d'un rythme interne agissant sur la croissance du ciment est vraisemblable. Pour A. Burke et J. Castanet (1995), qui se fondent sur l'avancement actuel des connaissances en scléro-chronologie, l'accrétion différentielle du ciment serait déterminée à la fois par des facteurs génétiques et par des facteurs externes (alimentation, conditions environnementales). Néanmoins, ce phénomène est encore loin d'être parfaitement expliqué et, comme le relèvent à juste titre Lieberman et ses collaborateurs (1990, p. 520), « *Cementum increment analysis is presently largely a black-box technique* ».

2.3.2 Procédure d'analyse du ciment

2.3.2.1 Dents à sélectionner et région à examiner

Toutes les dents des mammifères possèdent du ciment et sont donc potentiellement porteuses d'informations sur l'âge et la saison de mort de l'animal. Concernant les herbivores, les premiers travaux des biologistes se sont souvent portés sur les incisives (*e.g.* Sergeant et Pimlott, 1959 ; McEwan, 1963 ; Reimers et Nordby, 1968), mais pour les archéologues, ces éléments à racine unique et dont le rang anatomique n'est pas toujours déterminable présentent l'inconvénient de se retrouver habituellement à l'état isolé dans les sédiments, avec le risque d'avoir été altérés.

Les prémolaires et les molaires sont les dents les plus utiles pour l'analyse du ciment (Beasley *et al.*, 1992). Les rangées dentaires, même incomplètes, permettent de contrôler la pertinence des estimations obtenues par différentes méthodes et par conséquent d'augmenter de façon significative leur précision. Les jugales sont en outre plus fermement enchâssées dans l'os alvéolaire et plus faciles à manipuler compte tenu de leur taille relative, ce qui favorise en théorie la préservation intégrale du ciment. Aussi, afin d'éviter toute interprétation erronée due à la perte des dernières couches de ciment, il est déconseillé d'utiliser les dents isolées (Lieberman, 1991), bien que cela ait tendance à réduire le nombre de spécimens archéologiques exploitables. Dans notre étude, seules les séries mandibulaires ont été sélectionnées et les quelques dents isolées prises en compte provenaient de mandibules récemment brisées (au moment de la fouille, du lavage, ou bien durant le stockage du matériel) comme l'indiquent l'aspect caractéristique des racines³⁸.

D'un point de vue technique, les jugales inférieures sont souvent préférées aux supérieures parce qu'il est plus aisé de faire des sections à travers une dent à deux racines plutôt qu'à trois. Cependant, mis à part des questions de commodité et même si l'épaisseur du ciment varie aussi selon le type de dent, toutes les molaires et prémolaires peuvent être étudiées. En effet, il a été vérifié qu'il n'existait pas de différences dans le nombre de marques de croissance sur les dents homologues provenant de chaque rangée dentaire (gauche/droite, supérieure/inférieure), et les divergences observées entre les dents provenant de la même rangée correspondent aux différences connues dans les dates d'éruption (Grue et Jensen, 1979 ; Stallibrass, 1982 ; Pike-Tay, 1995). Certains chercheurs privilégient une dent particulière, comme la M₁, dans l'optique de ne pas recompter deux fois le même individu (Coy *et al.*, 1982), mais c'est un choix qui tient au protocole de calcul du nombre minimum d'individus. Pour notre part, l'unité choisie est la mandibule, quelle que soit la latéralité. Nous

³⁸ Lorsque la dent est restée à l'état isolé dans les sédiments, le ciment est généralement teinté par les minéraux environnants, et des dépôts y restent parfois accrochés. Lorsqu'elle est encore enchâssée, le ciment garde sa couleur jaunâtre naturelle (mais il existe des exceptions).

avons sélectionné en priorité les molaires et la P₄, qui servent également pour la méthode basée sur la hauteur de la couronne et sur l'éruption dentaire, les déciduales et les autres prémolaires étant trop petites chez les gazelles et les caprinés pour être préparées correctement avec les moyens techniques disponibles. Dans la pratique, ce sont les dents les moins abîmées de la rangée, celles qui présentaient en apparence du ciment bien conservé, qui ont été retenues.

Sur le choix de la zone de la dent à examiner, nous n'avons considéré que la moitié supérieure de la racine, et plus particulièrement le ciment situé près du collet, vers la jonction amélo-dentinaire, pour les raisons invoquées plus haut. Pour mettre en évidence le ciment acellulaire, des sections longitudinales ont été réalisées, *i.e.* une découpe selon le plan sagittal passant par la base de la racine et le milieu de la couronne, la plupart dans le sens mésio-distal. De cette manière, la face intérieure expose le pourtour des deux racines à la fois. Une comparaison directe des couches de ciment peut être faite entre le bord mésial et le bord distal, et sur un périmètre maximum. Les sections longitudinales sont généralement préconisées (Gordon, 1982 ; Lieberman, 1991 ; Pike-Tay, 1991, 1995 ; Beasley *et al.*, 1992 ; Burke, 1993), car l'emploi des sections transversales peut être source d'erreurs (Morris, 1972) : les types de ciment (CA ou CC) varient dans le sens de la hauteur de la dent et il n'est pas toujours possible avec cette technique de tomber sur la zone la plus favorable³⁹. Néanmoins, les sections longitudinales ne sont pas exemptes d'inconvénients. Le plus sérieux d'entre eux survient lorsque le plan de découpe n'est pas parfaitement perpendiculaire à la surface de la racine : comme la section possède une certaine épaisseur (30 à 60 µm en moyenne), les différentes couches de ciment traversées par la lumière se projettent de façon oblique et apparaissent superposées à l'observateur (Fig. 2.46). Ce type d'incident s'est produit quelquefois lorsque nous avons réalisé des sections vestibulo-linguales de la dent, même sur la racine la plus large de la M₃ (sa surface étant légèrement plissée). Nous préconisons dorénavant d'éviter cette orientation.

2.3.2.2 Techniques de préparation des échantillons

Il existe diverses techniques pour préparer les sections de dents pour l'observation microscopique. Comme le fait remarquer S. Stallibrass (1982), la règle d'or de toutes les expériences, lorsque la préparation obtenue n'est pas satisfaisante, a toujours été d'essayer une technique sensiblement ou radicalement différente. Cependant, l'emploi de telle ou telle technique est en général lié aux spécificités des disciplines.

La plus utilisée avec les spécimens modernes est la méthode histologique (*e.g.* Klevezal' et Kleinenberg, 1969 ; Grue et Jensen, 1979) qui consiste à décalcifier l'échantillon, le découper

³⁹ *A contrario*, D. Albright (1993) trouve plus avantageuses les sections transversales sur les canines de phoque marbré (*Phoca hispida*).

en fines sections à l'aide d'un microtome à congélation, teinter les sections à l'hématoxyline, et les monter sur une lame de verre. La coloration permet de faire ressortir les contrastes entre les différentes couches de ciment car les annuli sont plus chromophiles que les zones de croissance. Les lames minces obtenues peuvent être observées sous lumière transmise ou lumière réfléchie. Cette méthode a récemment été améliorée (Beasley *et al.*, 1992), mais la décalcification demeure une procédure très délicate sans une bonne expérience préalable (Coy *et al.*, 1982). De plus, elle se prête mal aux dents fossiles car le collagène est parfois résiduel et la structure du ciment ne tient alors qu'à l'organisation fragile des composants minéraux (Gordon, 1982 ; Beasley *et al.*, 1992). Les tentatives de A. E. Spiess (1976, 1979) sur des dents fossiles de renne provenant de l'Abri Pataud (20-35 000 BP) font figure d'échec classique de cette méthode en archéologie : seulement 10 sections sur 171 avaient donné des résultats positifs. Même pour des spécimens plus récents, la décalcification peut poser des problèmes et la réussite dépend essentiellement du degré d'altération taphonomique du ciment. Ainsi, J. P. Coy et ses collaborateurs (1982) ont tenté l'expérience sur des dents de bœufs de l'époque saxonne (du VIII^e au X^e siècle AD) avec 13 échecs sur 87 lames. Des dents de chiens provenant de sites médiévaux du Danemark ont été décalcifiées par H. Grue (1976) pour des préparations histologiques mais sans grand succès non plus. Cette méthode reste donc confinée à l'étude des spécimens actuels.

Une autre technique employée aussi bien sur les dents récentes que sur les dents fossiles et qui évite le recours à la décalcification est la réalisation de surfaces polies (Bourque et Morris, 1978). Elle consiste à obtenir par égrissage une surface plane d'une section de dent (préalablement incluse dans de la résine ou non) pour l'observation sous lumière réfléchie. Les principaux avantages de cette méthode sont la simplicité de sa mise en œuvre et la possibilité de procéder à des polissages supplémentaires pour augmenter les lectures du ciment d'un même échantillon. Ces sections peuvent être également destinées à l'analyse au microscope électronique à balayage (Burke, 1993). Toutefois, les marques de croissance y sont généralement moins bien définies, moins contrastées que dans les lames minces histologiques (Quéré et Pascal, 1983), ce qui expliquerait en partie pourquoi les surfaces polies n'ont pas été plus souvent utilisées en cémentochronologie. I. Debeljak (1996) a amélioré cette technique de façon originale en cautérisant les surfaces à l'aide d'un acide léger et en colorant le ciment de la même manière que dans les préparations histologiques. Les résultats se sont révélés très satisfaisants sur des dents d'ours de cavernes (*Ursus spelaeus*) provenant d'un site paléolithique de Slovénie. Il semblerait néanmoins que les surfaces polies s'appliquent mieux à des couches de ciment suffisamment larges, comme sur les dents d'ursidés ou de grands bovidés (Bourque et Morris, 1978) ou dans la région située entre les racines (Quéré et Pascal, 1983)⁴⁰. Faute de moyens, nous n'avons pas personnellement vérifié cette hypothèse sur notre matériel, mais

⁴⁰ Dans ce dernier cas, seul l'âge pourrait être estimé et non la saison de mort.

c'est une méthode qui mériterait d'être appliquée sur d'autres mammifères, en particulier sur les équidés.

Depuis une vingtaine d'années, la technique de préparation des lames minces dites « pétrographiques » est la plus employée par les archéologues travaillant sur la cémento-chronologie (*e.g.* Gordon, 1982, 1988 ; Savelle et Beattie, 1983 ; Lieberman, 1994 ; Lieberman *et al.*, 1990 ; Pike-Tay, 1991 ; Burke et Castanet, 1995 ; Martin, 1994). C'est la technique que nous avons adoptée dans ce travail, et la procédure suivie est très proche de celle décrite par les auteurs précédents. Toutes les lames minces ont été réalisées au Département des Sciences de la Terre de l'Université Claude Bernard Lyon 1 avec l'aide d'une technicienne spécialisée dans la réalisation des lames pétrographiques de roches dures (Mme Clermont⁴¹). Compte tenu de ce matériau particulier⁴², les premières tentatives ont été faites par précaution sur des dents actuelles de moutons et des dents fossiles de gazelles trouvées hors stratigraphie. Les principales étapes de la procédure sont les suivantes :

- a) Chaque prémolaire ou molaire sélectionnée est retirée de la mandibule à l'aide d'une tronçonneuse de précision à scie rotative de vitesse variable (épaisseur de la lame : 0,5 mm) et dans quelques cas à l'aide d'une simple scie à métaux de précision. La découpe passe de chaque côté de la dent de façon à conserver la dent dans son alvéole osseuse et à ne pas abîmer le ciment et les racines des dents adjacentes. Avec les fossiles, il arrive parfois que l'os se brise lors de cette étape et les dents sont alors prélevées avec soin sans leur support.
- b) Après séchage, la dent débarrassée des débris éventuels est incluse dans une résine époxyde transparente dont la polymérisation n'atteint pas des températures très élevées et n'occasionne aucun retrait. Toutes les résines employées qui présentaient ces qualités se sont avérées satisfaisantes. Des boîtes en plastique translucide pour pellicules photographiques ont servi de contenant. Nous les avons préférées aux moules qui sont proposés sur le marché, d'abord par économie et puis parce que les modèles disponibles correspondent rarement à la taille et à la forme de nos échantillons. La dent incluse est placée durant un quart d'heure dans un appareil d'imprégnation sous vide pour éviter la formation de bulles d'air à la surface des racines⁴³.
- c) Au bout de 12 à 24 h, lorsque la polymérisation est complète, le bloc de résine est démoulé et découpé à l'aide de la scie rotative. Il convient de transformer le bloc cylindrique en un parallélépipède aisément manipulable, où les effets d'optiques sont négligeables, puis

⁴¹ Nous tenons une fois de plus à remercier Mme Clermont pour sa disponibilité et ses conseils judicieux.

⁴² Un stage de courte durée à l'Institut du Quaternaire (Talence), sous la conduite d'E. Pubert (que nous remercions ici), nous a permis d'apprendre les rudiments pratiques de la technique appliquée sur des dents modernes et fossiles.

⁴³ Avant l'imprégnation, D. E. Lieberman *et al.* (1990) et D. B. Landon (1993) enveloppent fermement les racines dans une feuille aluminium afin de limiter lors de la découpe le changement de dureté des matériaux. Cette précaution ne nous semble pas très pertinente puisque l'étape *d* permet d'éliminer sur quelques micromètres d'épaisseur la face fraîchement découpée et donc les défauts du sciage.

d'orienter et de scier la dent à travers les racines dans le plan sagittal de manière à ce que le plan de coupe soit perpendiculaire à la surface du ciment à étudier. On peut effectuer d'autres tranches parallèles si la largeur de la racine (ou l'épaisseur de la lame de scie) le permet, ou bien ne sélectionner qu'une racine sur les deux. Le bloc destiné à l'analyse doit avoir grossièrement la forme d'un domino.

d) La face interne de la section choisie est aplanie par rodage à l'aide d'une rectifieuse semi-automatique de roches, rincée, puis endurée sous vide avec quelques gouttes de résine. Cette étape permet de remplir les interstices de la dent qui n'ont pu être atteints lors de l'imprégnation, comme certaines parties de la cavité pulpaire, et d'assurer un maintien maximum des zones les plus fragiles.

e) Afin d'ôter le surplus de résine (après séchage) et effacer les stries de rodage, la surface est égrisée à la main avec de la poudre de carbure de silicium. Au cours du rodage, on utilise des poudres à granulométrie successivement plus fine (type 320, 600 puis 1000). Puis elle est collée sur une lame de verre dépolie avec une autre résine époxyde appropriée. Le temps de séchage est de 24 h environ.

f) L'autre face de l'échantillon est rodée à l'aide d'une rectifieuse automatique (meules à grain de type 150 et 360) jusqu'à obtenir une épaisseur de 80 μm . Un polissage à la main avec du carbure de silicium de type 600 puis 1000 est nécessaire pour enlever les traces de rodage et atteindre l'épaisseur idéale de la section (20 à 60 μm)⁴⁴ : sous lumière naturelle transmise, toutes les structures de la dent doivent être bien visibles (tubules de la dentine, couche granuleuse de Tomes, etc.) et le ciment fossile paraître globalement blanc à jaune pâle⁴⁵. La finition est réalisée au moyen d'un porte-lame rotatif sur un feutre de laine imbibé d'alumine. La lame mince obtenue n'est pas scellée par une autre lamelle afin de permettre un repolissage éventuel.

La méthode s'applique à des lots de 10 à 20 spécimens en moyenne. Les étapes a/b ou c/d peuvent être réalisées dans la même journée. Avec le temps de séchage, il faut compter un minimum de 4 jours entre l'extraction de la dent et la lame mince finale.

Comme cette technique détruit une partie du matériel archéologique, nous avons au préalable recueilli un certain nombre d'informations importantes sur les dents sélectionnées : mesures, degré d'usure de la surface occlusale, remarques sur la conservation apparente, etc. De plus,

⁴⁴ M. J. Beasley *et al.* (1992) déconseillent la finition par polissage manuel arguant que des débris pourraient s'introduire durant ce procédé. Des incidents de ce type n'ont pas été observés au cours de nos préparations, certainement grâce à l'étape d qui consolide de manière efficace l'ensemble des structures apparentes. L'une des séries de lames minces que nous avons réalisées a cependant été affectée par des dépôts diffus de nature indéterminée (poussière, alumine ?).

⁴⁵ Habituellement, la lecture du ciment est optimale lorsque les tubules de la dentine ne se superposent pas dans toute l'épaisseur de la lame mais sont situés à peu près sur un même plan. Les différences de qualité optique font que l'épaisseur de la lame est variable entre les échantillons fossiles.

des photographies ont été systématiquement prises pour chaque mandibule ou dent isolée, en face occlusale, face vestibulaire et face linguale.

2.3.2.3 Observation microscopique des lames minces et problèmes usuels

Les lames minces de dents modernes et fossiles peuvent être observées sous lumière réfléchie et sous lumière transmise polarisée ou non polarisée (Beasley *et al.*, 1992). Suivant la procédure proposée par B. C. Gordon (1982) et appliquée dans la majorité des études récentes (*e.g.* Lieberman *et al.*, 1990 ; Pike-Tay, 1991 ; Landon, 1993 ; Martin, 1994), nous avons utilisé un microscope à lumière transmise polarisée croisée pour examiner nos échantillons. Dans le cas des dents de gazelles et de caprinés, un grossissement de 40 ou 50 fois sous lumière polarisée s'avère suffisant pour obtenir une image nette des couches de ciment. Le recours au grossissement de 100 est de temps en temps nécessaire pour mieux cerner les détails problématiques.

L'observation des lames minces sous lumière transmise non polarisée permet dans un premier temps de reconnaître le ciment acellulaire du ciment cellulaire, l'emplacement exact de la couche granuleuse de Tomes, le ciment intermédiaire, les dépôts étrangers superficiels, l'état général de conservation du ciment (intégral, segmenté, décollé, etc.). Dans certains cas, des bandes contrastées sont déjà perceptibles dans le ciment acellulaire.

Ensuite, sous lumière polarisée, le phénomène d'alternance des bandes peut être clairement mis en évidence en orientant le bord de la dent selon un angle d'environ 40-45° par rapport à l'axe nord/sud du polariseur. Le périmètre entier de la racine doit être inspecté afin de trouver les régions les plus favorables à la lecture des marques de croissance. La comparaison des deux images (polarisée et non polarisée) d'un même secteur est primordiale pour l'interprétation des couches de ciment en ce qu'elle permet de prendre des points de repères (couche granuleuse de Tomes, annuli, dépôts minéraux) avant le dénombrement et la mesure des couches annuelles (Gordon, 1982).

Toutes les lames minces de dents fossiles ne sont malheureusement pas exploitables et c'est une situation relativement commune en cémentochronologie (Lieberman, 1994). La première raison tient à la qualité des préparations. Des incidents techniques peuvent survenir à toutes les étapes de la fabrication et la difficulté majeure est l'obtention d'une épaisseur adéquate. Les lames trop épaisses tendent par exemple à obscurcir les annuli tandis que les trop minces assombrissent toutes les couches du ciment (Fig. 2.46 ; *cf.* aussi Savelle et Beattie, 1983). Si un repolissage permet de corriger les contrastes optiques dans le premier cas, une lame trop mince est malheureusement irrécupérable et la seule solution consiste à préparer une autre section du même échantillon (ou une autre dent appartenant au même individu).

Deuxièmement, les problèmes rencontrés dans l'interprétation des structures observées sont liés à la qualité même des échantillons. Divers processus diagénétiques peuvent altérer les couches du ciment et conduire à des estimations incorrectes de l'âge et de la saison de mort. C'est en outre une enveloppe fragile qui peut être endommagée par la manipulation des dents au cours de la fouille ou du lavage du matériel. Très souvent, sur les spécimens fossiles, le ciment est par endroits fissuré transversalement ou longitudinalement : il apparaît segmenté, ce qui rend difficile le suivi précis de chaque bande sur une longueur appréciable (Fig. 2.46 et 2.47). Le bord externe subit des altérations multiples, mécaniques ou biochimiques, qui empêchent parfois l'interprétation de la dernière couche pour la saisonnalité. On observe ainsi sur certains échantillons une frange dentelée, micro-fissurée, dont l'origine pourrait être bactérienne ou fongique (Savelle et Beattie, 1983 ; Lieberman, 1994 ; Burke et Castanet, 1995). Des particules de sédiments viennent régulièrement s'ajouter au bord du ciment ; ces dépôts minéraux sont aisément identifiables sous lumière polarisée (Fig. 2.47, 2.48 et 2.49)⁴⁶, mais peuvent occasionnellement s'infiltrer dans les tissus cimenteux et osseux jusqu'à en obscurcir totalement la lecture (Fig. 2.47). La présence de zones de réparation ou de résorption, liées à des microtraumatismes ou à une inflammation du ligament parodontal ou de la gencive, peut être constatée mais elle est peu fréquente (Fig. 2.48 ; cf. Grue et Jensen, 1979).

Une fois ces anomalies écartées, il reste à s'assurer de l'identité des couches de ciment mises en évidence par des changements dans les propriétés optiques. De nombreux auteurs ont souligné la confusion possible entre les « vrais » et les « faux » annuli (ou lignes secondaires, Fig. 2.49), en dépit du fait que ces derniers accessoires « possèdent des caractéristiques (discontinuité, dédoublement, espacement irrégulier, degré d'opacité plus faible) qui indiquent que leur formation ne correspond pas au cycle annuel normal de réduction ou d'arrêt de croissance » (Baillon, 1992, p. 32, à propos des otolithes). M. J. Beasley et ses collaborateurs (1992) déconseillent l'observation du ciment à fort grossissement car ces marques y sont révélées à tel point qu'il y a réduction générale de la clarté des vrais annuli et que la distinction entre les bandes saisonnières et les lignes secondaires devient alors difficile. Il a été noté aussi des lignes « divisées » (*split lines*) ou « doubles » mais elles ne seraient présentes que dans les couches irrégulières du ciment cellulaire (Lockard, 1972 ; Spinage, 1976a ; Grue et Jensen, 1979 ; Coy *et al.*, 1982). Toutes ces confusions ont pour conséquence une surestimation de l'âge de l'animal ou une estimation erronée de la saison de mort.

Pour tenter d'y remédier, il est nécessaire d'accentuer le contraste différentiel des marques de croissance, soit directement à partir du microscope en faisant varier l'intensité de la lumière, en modifiant le diaphragme ou en ajoutant un filtre vert ou bleu, soit sur photographie grâce à un

⁴⁶ Un autre problème mineur est l'effet optique créé sous lumière polarisée par les différences de réfraction entre le ciment et la résine environnante (Lieberman, 1994). La bordure apparaît sombre ou brillante (ligne de Becke), et pourrait être confondue avec une bande externe opaque ou translucide si elle ne disparaissait pas sous lumière naturelle.

logiciel de traitement d'images (*infra*). En principe, comme la largeur des zones de croissance ne varie pas considérablement dans le ciment acellulaire, sa mesure peut aussi contribuer à repérer de manière approximative la position des annuli et à les distinguer des lignes secondaires. Cette dernière méthode doit être toutefois utilisée avec prudence car la dissolution diagénétique du ciment aurait tendance à réduire la largeur des bandes dans les dents fossiles (Lieberman, 1994). En outre, il semblerait que les premières zones de croissance soient sensiblement moins épaisses, plus « compressées » que les dernières, du moins chez certains ongulés (McEwan, 1963 ; Klevezal' et Pucek, 1987 ; Pike-Tay, 1991, 1995)⁴⁷. Dans tous les cas, multiplier les observations sur différents secteurs du ciment permet de mieux identifier les problèmes potentiels et d'augmenter en conséquence la fiabilité des interprétations.

2.3.2.4 Traitement informatique des images microscopiques

La difficulté de l'analyse du ciment tient à quatre facteurs principaux : des mécanismes biologiques mal connus, l'échantillonnage, la qualité du spécimen et la subjectivité de l'observateur (Lieberman *et al.*, 1990). Nous avons abordé jusqu'à maintenant les trois premiers points et venons d'exposer les problèmes les plus souvent rencontrés durant la lecture des lames minces.

Au final, en fonction de l'état des connaissances pratiques et théoriques du chercheur, l'estimation du nombre de marques de croissance ou de la nature de la dernière couche de ciment est toujours susceptible de varier. Des tests à l'aveugle l'ont démontré, soit en faisant répéter la lecture des échantillons par la même personne (Albright, 1993), soit en comparant les résultats donnés par différentes personnes pour un même échantillon (Lieberman *et al.*, 1990). Aussi, l'exploitation informatique des images microscopiques est un moyen indispensable aujourd'hui pour quantifier des observations et en vérifier plus facilement la pertinence. Cette technique est de plus en plus employée par la cémentochronologie appliquée au matériel archéologique (Lieberman *et al.*, 1990 ; Lieberman, 1991 ; Landon, 1993 ; Burke et Castanet, 1995 ; Pike-Tay, 1995 ; Griggo et Pubert, 1999), ainsi que par d'autres disciplines de la sclérochronologie (*e.g.* Bach et Chauvelon, 1992 ; Chauvelon *et al.*, 1992).

Suivant la procédure adoptée dans cette recherche, le microscope de polarisation est relié à un ordinateur via une caméra, un câble de fibres optiques et une carte vidéo (station Visiolab de la société Biocom). Par cet intermédiaire, l'image d'un secteur de la lame mince apparaît dans une fenêtre de l'écran de l'ordinateur, en mouvement continu, de manière à ce que la mise au point

⁴⁷ Certains auteurs (Sergeant et Pimlott, 1959 ; Novakowski, 1965 ; Ransom, 1966 ; Grue et Jensen, 1979 ; Stallibrass, 1982 ; Debeljak, 1998) notent *a contrario* que cette épaisseur diminue progressivement avec l'âge, les bandes les plus récentes étant plus fines que les premières. Ces différences d'appréciation dépendent probablement du type de ciment examiné et de l'espèce en question.

puisse être contrôlée sans passer obligatoirement par les oculaires du microscope. Les données analogiques de l'image transmises par le canal vidéo y sont transformées en données numériques.

Une première lecture de l'échantillon est faite pour rechercher les régions favorables, noter la qualité optique de la préparation et l'état général de conservation du ciment, identifier les principales structures de la dent et compter le nombre de marques de croissance. Les secteurs sélectionnés pour l'étude sont ensuite « photographiés » en stoppant la séquence vidéo. Pour chaque échantillon, nous prenons 2 à 16 photographies sur la base de deux images par secteur : l'une sous lumière non polarisée (*i.e.* sans analyseur), l'autre sous lumière polarisée. Avec le dispositif et le logiciel employés, l'image a une taille de 768 x 576 pixels et est enregistrée avec une valeur de 8 bits/pixel, soit une gamme de 256 couleurs. Pour donner un ordre de grandeur, avec un objectif microscopique grossissant 20 fois, on obtient l'image d'un secteur d'environ 0,714 x 0,535 mm, chaque plus petit point de couleur correspondant à 0,93 μm de diamètre⁴⁸.

La qualité de la photographie est ensuite améliorée à l'aide d'un logiciel de traitement d'image. Pour rappel, à chaque pixel d'une image numérique est automatiquement attribuée une valeur en fonction de sa luminance, que cette image soit en couleur ou seulement en niveaux de gris. La gamme de luminance comprend 256 valeurs, de la plus claire (blanc, valeur 0) à la plus sombre (noir, valeur 255). Sur une image prise sous lumière polarisée, pour obtenir un contraste optimal entre les zones de croissance (valeurs faibles) et les annuli (valeurs élevées), l'écart des valeurs entre le pixel le plus clair et le pixel le plus foncé doit être augmenté. La plupart des logiciels proposent en outre divers filtres pour accentuer les reliefs ou homogénéiser l'apparence des structures principales (*cf.* explications et commentaires *in* Lieberman *et al.*, 1990). Cependant, sauf lorsqu'il est nécessaire de renforcer la netteté d'une image autrement que par la mise au point manuelle sur le microscope, il est préférable d'éviter le recours aux filtres car ces procédés font perdre une petite part de l'information originale.

Certains logiciels permettent d'obtenir graphiquement des profils de luminance pour des lignes de points sélectionnées sur l'image et donc de représenter quantitativement les différences de propriétés optiques existant entre les bandes de ciment⁴⁹. L'usage de cet outil informatique en cémento-chronologie a été surtout développé par D. E. Lieberman et ses collaborateurs (*op. cit.*). Lorsque l'on suit une droite traversant plusieurs couches de ciment, depuis la couche granuleuse de Tomes jusqu'au bord extérieur en contact avec la résine, le profil obtenu représente une succession de pics et de creux correspondant respectivement à des valeurs

⁴⁸ Augmenter par la suite la résolution numérique de l'image n'améliore en rien la précision d'origine qui est fixée définitivement par les capacités techniques de la carte vidéo.

⁴⁹ Nous nous sommes servi pour cela du logiciel Scion Image (*cf.* <http://www.scioncorp.com>). Il s'agit de la version pour plate-forme PC de NIH image, un logiciel public et gratuit d'analyse d'images créé par Wayne Rasband (National Institutes of Health, Etats-Unis) et utilisé par D. E. Lieberman.

élevées (annuli) et à des valeurs faibles (zones de croissance). L'épaisseur minimale de cette droite est de 1 pixel (*i.e.* 0,93 μm pour un grossissement de 20) mais peut être augmentée pour calculer des luminances moyennes et donc assouplir la courbe sinusoïdale. A partir de ces données graphiques, il est possible de déterminer le nombre et la nature des marques de croissance dans un échantillon. Les « *transects* » doivent être multipliés sur différents secteurs afin de s'assurer de la récurrence d'un profil donné, et plusieurs *transects* parallèles et équidistants permettent éventuellement de concevoir une sorte de représentation artificielle en trois dimensions de la région concernée. Il faut toutefois garder à l'esprit que la luminance moyenne d'une couche de ciment n'est pas une mesure absolue de sa translucidité ou de son opacité, mais une mesure relative qui dépend des divers paramètres optiques affectant le phénomène d'alternance (qualités de la préparation et de l'échantillon, réglages du microscope).

A titre d'exemple, sur la figure 2.50 (une M_2 gauche d'*Ovis aries* provenant d'El Kowm 2), on distingue immédiatement 6 bandes claires sous lumière polarisée. La première correspond au ciment intermédiaire (CI) déposé avant la sortie de la dent, et les suivantes aux zones de croissance (ZC), séparées par des bandes sombres, les annuli (A). Au niveau de la bordure extérieure (bien nette sous lumière non polarisée), la dernière couche de ciment apparaît large et sombre. Les deux transects choisis montrent alors des profils très similaires qui confirment notre première lecture : 5 zones de croissance et 6 annuli au total. Les lignes transversales multiples et foncées, qui sont les empreintes des fibres de Sharpey, tendent à faire paraître les annuli, comme dans le cas du quatrième (A4), beaucoup plus larges qu'ils ne le sont en réalité. Si l'on examine maintenant les profils de luminance près de la bordure (notée par une barre verticale), on remarque que le dernier annulus (A6) est complet et que s'amorce ensuite une zone plus claire. Il pourrait s'agir du départ d'une zone de croissance (ZC6) mais la surbrillance des dépôts minéraux adjacents cause peut-être un léger effet d'optique sur le ciment lui-même. Une interprétation prudente conclura que l'individu est mort durant la transition entre la période de croissance ralentie et la période de croissance rapide.

Il est évident que cette méthode ne remplace pas l'examen visuel minutieux des structures histologiques d'autant que, malgré toutes les mesures de précaution que peut prendre l'analyste, l'interprétation des lames minces n'échappe pas à un certain arbitraire. Dans le meilleur des cas, lorsque les marques de croissance sont clairement distinctes, les profils de luminance ne font que corroborer les données visuelles, et à l'inverse, lorsque l'échantillon est de qualité médiocre, ils offrent rarement des solutions d'amélioration. Néanmoins, comme dans l'exemple précédent, l'intérêt majeur de cet outil est de pouvoir appréhender plus précisément les phénomènes optiques qui caractérisent la dernière couche de ciment pour l'estimation de la saisonnalité (Lieberman *et al.*, 1990).

2.3.3 Estimation de l'âge et de la saison de mort

Afin d'estimer correctement l'âge et la saison d'abattage des animaux à partir des échantillons archéologiques, il est essentiel d'avoir des informations précises sur la cémento-chronologie des espèces actuelles vivant dans un contexte environnemental proche de celui qui régnait autrefois dans la région étudiée. L'idéal est de constituer un référentiel dit « actualiste » à partir de spécimens modernes d'âge et de date de mort connus mais il est évident qu'une telle démarche exige du temps et généralement la collaboration de personnes travaillant dans la gestion de la faune sauvage ou dans l'élevage. Néanmoins, pour un certain nombre d'espèces sauvages et domestiques, des données sur les périodes d'apparition et d'arrêt des marques de croissance sont disponibles grâce aux recherches menées par les biologistes (*e.g.* Klevezal' et Kleinenberg, 1969 ; Grue et Jensen, 1979, pour ne citer que les plus importantes) et les archéologues (*e.g.* Saxon et Higham, 1968 ; Spiess, 1976 ; Bourque et Morris, 1978 ; Bourque *et al.*, 1978 ; Gordon, 1988 ; Lieberman *et al.*, 1990 ; Lieberman et Meadow, 1992 ; Lieberman, 1994 ; Pike-Tay, 1991, 1995 ; Beasley *et al.*, 1992 ; Burke, 1993, Burke et Castanet, 1995 ; Martin, 1994).

2.3.3.1 Principes généraux

De ces diverses contributions, quelques principes généraux doivent être retenus :

- La cémentogenèse démarre sous la forme de cément intermédiaire avant que les dents définitives ou lactéales ne soient complètement sorties et le premier annulus apparaît lorsque le jeune animal a atteint la période attendue de formation (Saxon et Higham, 1969 ; Grue et Jensen, 1979 ; Grevstad et Selvig, 1985 ; Lieberman et Meadow, 1992 ; Pike-Tay, 1995). La date d'éruption dentaire doit par conséquent être prise en compte pour l'estimation de l'âge.
- En règle générale, pour les espèces dont la période des naissances est restreinte dans le temps, l'âge où le premier annulus apparaît peut être considéré comme à peu près le même pour tous les membres de la population dans une région ou sous une latitude données (Grue et Jensen, 1979 ; Pike-Tay, 1991)⁵⁰. Même chez certaines espèces comme le chien de traîneau au Groenland, ou la loutre au Danemark, qui n'ont pas de saison de mise bas bien définie, cette couche se déposerait régulièrement à un moment précis de l'année (Grue et Jensen, *op. cit.*).
- Concernant la dynamique de la cémentogenèse, le dépôt de la zone de croissance serait assez lent au début puis atteindrait une vitesse constante en milieu de période d'après l'étude de A. Pike-Tay (1995) sur le caribou. Toutefois, ce changement mineur ne constitue pas un problème sérieux pour autant que le degré de précision exigé pour l'estimation de la

⁵⁰ D'après G. A. Klevezal' et S. E. Kleinenberg (1969, p. 18), la formation des couches annuelles dans la dentine, le cément et l'os serait synchrone pour un même individu.

saisonnalité ne soit pas trop élevé. Des différences éventuelles au niveau de la largeur des bandes de ciment acellulaire, entre certains spécimens ou sur un même spécimen, résulteraient essentiellement des erreurs inhérentes à la préparation des échantillons ou aux variations individuelles.

- L'estimation de l'âge est moins fiable chez les vieux individus à cause de la multiplication conséquente des marques de croissance et du risque éventuel d'une résorption due à des pathologies du ligament parodontal (Turner, 1977 ; Stallibrass, 1982).

2.3.3.2 Méthodes d'estimation

L'estimation de la saison d'abattage dépend de l'examen de la dernière couche de ciment. Comme le préconisent de nombreux auteurs (*e.g.* Lieberman *et al.*, 1990 ; Pike-Tay, 1991 ; Monks et Johnston, 1993), nous avons utilisé la largeur de la dernière couche complète du même type comme référence pour estimer la proportion de ciment déposée dans la couche la plus externe. Toutefois, comme les zones de croissance (ZC) sont approximativement de même épaisseur dans le ciment acellulaire, du moins chez les gazelles, la largeur moyenne peut être employée. Grâce aux outils informatiques, les mesures sont prises soit directement sur l'image, soit sur un profil de luminance. Etant donné la précision relative de ces valeurs, nous distinguons au mieux trois états en fonction du pourcentage de croissance observé dans la couche finale lorsqu'il s'agit d'une ZC : début (de 1 à 33,3 %), milieu (de 33,4 à 66,6 %), et fin (de 66,7 à 100 %) de la période de croissance rapide. Lorsqu'il s'agit d'un annulus, une telle distinction est difficile à appliquer, surtout sur les dents de gazelles où cette bande est particulièrement fine. Aussi, si la dernière ZC est complète, il est nécessaire de contrôler la présence éventuelle d'un annulus final en prenant garde aux effets optiques produits par des éventuels dépôts minéraux ou par l'interface ciment/résine. Dans le cas positif, l'estimation correspond à la période de croissance ralentie. Dans le ciment des caprinés, où les annuli sont plus larges, il est quelquefois possible de subdiviser cette couche en deux parties et d'améliorer en conséquence l'estimation de la saison de mort. Notons que l'estimation de l'âge et celle de la saison sont indépendantes : un échantillon peut fournir la première mais pas la seconde, et vice versa.

Des procédures de calcul plus élaborées (arithmétiques ou statistiques) ont été utilisées pour les marques de croissance présentes dans d'autres tissus squelettiques (*cf.* Baglinière *et al.*, 1992a) ou dans les coquilles de mollusques (*e.g.* Coutts et Higham, 1971 ; Monks et Johnston, 1993). Elles permettent d'obtenir des précisions élevées (au mois près dans certains cas) pour l'estimation de l'âge ou de la saison de mort. Pour ce qui concerne le ciment, même si certains auteurs travaillant sur le cerf élaphe ont établi jusqu'à 6 états différents selon la largeur de la couche finale (Pike-Tay, 1991 ; Martin, 1994, 1999), il convient d'être prudent car la recherche dans ce domaine n'en est qu'à un stade préliminaire. De plus, dans les spécimens fossiles, la

qualité optique est rarement optimale et la précision se limite seulement parfois à l'identification de la dernière bande (périodes de croissance ralentie ou de croissance rapide).

Compte tenu de l'investissement nécessaire à la préparation des lames minces et des échecs assez fréquents, la cémentochronologie peut difficilement remplacer les méthodes basées sur les critères morphoscopiques pour établir des courbes d'abattage. Ces dernières méthodes ont l'avantage de pouvoir traiter beaucoup plus rapidement un grand nombre de spécimens. Toutefois, comme nous l'avons fait pour les gazelles, l'analyse du ciment basée sur de petits échantillons est un moyen judicieux de calibrer la hauteur dentaire, ou toute autre mesure de l'usure dentaire, avec des âges dont l'estimation ne dépend pas de référentiels extérieurs mais de données propres à la population fossile étudiée (*e.g.* Morris, 1972 ; Coy *et al.*, 1982 ; Stallibrass, 1982 ; Beasley *et al.*, 1992).

Cette estimation est obtenue à partir du nombre de zones de croissance et d'annuli observés dans le ciment acellulaire, en partant du principe qu'un cycle de croissance (zone + annulus) correspond à une année écoulée. L'âge moyen d'éruption de la dent en question est ajouté dans le calcul. L'identification du ciment intermédiaire – qui doit être exclu du compte – est plus délicate que celle de la couche granuleuse de Tomes (interface dentine/ciment), car son épaisseur est variable et son apparence très similaire à celle d'une zone de croissance. Sous lumière transmise polarisée, cette couche est habituellement plus brillante que les suivantes et le premier annulus adjacent est bien marqué, mais ces caractères ne sont pas toujours très nets dans le ciment fossile. Ce problème est une source potentielle d'erreur comme tous ceux qui sont liés à la préparation ou à la lecture des échantillons. Selon S. Stallibrass (1982), en considérant les difficultés les plus communes, l'âge « absolu » d'un individu pourrait être estimé à un an près à l'aide de la cémentochronologie.

Gazelles

Une étude de la cémentochronologie fut menée par D. E. Lieberman sur 16 gazelles de montagne (*Gazella gazella*) actuelles provenant d'Israël (Lieberman *et al.*, 1990 ; Lieberman, 1991, 1994). La saison de mort étant connue pour chacun des individus, les résultats ont montré que la zone de croissance se déposait durant la saison sèche, d'avril à octobre approximativement, et l'annulus durant la saison humide, de novembre à mars. Selon l'auteur, si les bandes observées dans le ciment acellulaire des gazelles sont clairement définies, c'est qu'elles reflètent un régime alimentaire étroitement corrélé au cycle des saisons. En effet, d'après les données disponibles sur cette population (Baharav, 1981), les gazelles de montagne se nourrissent essentiellement de plantes herbacées (96 %) en hiver et au printemps (surtout des graminées à cette période) ; à la fin du printemps jusqu'en automne, la part des feuilles et des plantes ligneuses (arbustes et buissons), qui sont des aliments beaucoup plus coriaces mais relativement plus riches en protéines et en calories que les herbacées, augmente de façon

significative dans la consommation (jusqu'à 60 %) ⁵¹. La croissance du ciment est donc plus rapide et les fibres de Sharpey sont orientées plus verticalement durant la saison sèche que durant la saison humide.

En raison de l'absence de gazelles sauvages en Syrie aujourd'hui, nous n'avons pu vérifier si ces données étaient identiques pour *G. subgutturosa*. Il n'existe jusqu'à présent aucun référentiel sur la cémentochronologie de cette espèce. Néanmoins, les comportements alimentaires de *G. gazella* décrits par D. Baharav (*op. cit.*) correspondent tout à fait à ceux de la gazelle dorcas (*G. dorcas*) vivant en Afrique du Nord ainsi qu'à d'autres espèces de gazelles des régions tropicales (Loggers, 1991) : ces animaux ont tendance à consommer plus de plantes ligneuses durant la saison sèche (*browsers*) que durant la saison humide (*grazers*). La gazelle à goitre n'y fait certainement pas exception. De plus, même si les populations fossiles de *G. subgutturosa* que nous étudions sont localisées à une latitude plus septentrionale que le référentiel de Lieberman (environ 35-37° N contre 32° N), les rythmes saisonniers sont similaires dans les deux régions. Nous supposons par conséquent que les périodes de formation des couches de ciment relevées chez la gazelle de montagne sont transposables à la gazelle à goitre des steppes syriennes. Nous pensons à l'avenir pouvoir procéder à une vérification à partir des gazelles provenant de la réserve de Talilah près de Palmyre si les responsables nous le permettent. Selon la nature et la largeur de la couche finale, nous proposons les estimations suivantes :

- Début de ZC : avril-juin (début de saison sèche ou printemps) ;
- Milieu de ZC : juin-août (milieu de saison sèche ou été) ;
- Fin de ZC : août-octobre (fin de saison sèche ou automne) ;
- Annulus : novembre-mars (saison humide ou « hiver »). Un annulus final bien développé indiquera une mort entre le milieu de l'hiver et le début du printemps.

L'estimation de l'âge à partir des spécimens fossiles destinés à l'étude de la saisonnalité a été tentée afin de calibrer la hauteur dentaire chez *G. subgutturosa* (Section 2.2.1). Il faut souligner que cette procédure ne repose que sur des principes théoriques puisque aucun test n'a été réalisé, à ce jour, sur des individus d'âge connu. A notre connaissance, D. E. Lieberman lui-même n'a pas abordé cette question de méthodologie car il disposait uniquement du sexe et de la date de mort pour son référentiel moderne de *G. gazella* (Lieberman *et al.*, 1990 ; Lieberman, 1991, 1994). Aussi, malgré la cohérence constatée sur l'ensemble des rangées dentaires, la calibration que nous proposons demeure relative tant qu'elle n'aura pas été validée à partir d'âges réels.

Concernant le calcul des estimations, le nombre maximum de ZC ou d'annuli observé dans le ciment d'une M₁ ou d'une M₂ correspond à l'âge présumé de l'individu puisque ces dents

⁵¹ La feuillaison débute en mars-avril au Proche-Orient.

sortent bien avant que l'animal ait terminé un cycle complet de croissance. En revanche, pour les M₃ qui sortent vers l'âge de 13-16 mois, la valeur de 1 an a dû être ajoutée à la valeur observée⁵². Dans ces calculs, la marge d'erreur est probablement de plus ou moins un an, les échantillons les plus problématiques étant systématiquement écartés.

Caprinés domestiques

D'après S. Stallibrass (1982), de nombreux problèmes ont déjà été rencontrés avec les espèces domestiques dans les études sur la cémento-chronologie, notamment la réduction de la clarté et de la régularité des couches due peut-être à l'influence moins marquée des changements saisonniers sur le régime alimentaire de ces animaux. Par exemple, les résultats obtenus par J. P. Coy et ses collaborateurs (1982) sur des assemblages fossiles de moutons, de bœufs et de cochons, se sont avérés assez décevants. Il nous est apparu en effet, au regard des lames minces que nous avons préparées à partir de dents fossiles et de dents actuelles, que le ciment des caprinés domestiques est plus difficile à interpréter que celui des gazelles. Les empreintes transversales laissées par les fibres de Sharpey ont tendance à obscurcir le contraste optique entre les zones de croissance et les annuli. En outre, la largeur de ces différentes couches sur un même spécimen est relativement plus variable qu'elle ne l'est chez les gazelles. A ces inconvénients s'ajoutent toutes les difficultés communes à l'analyse du ciment que nous avons déjà exposées.

Un autre problème est que les deux espèces en question, *Ovis aries* et *Capra hircus*, qui ne peuvent pas toujours être distinguées à partir des rangées dentaires, sont susceptibles de présenter des différences dans le mode d'accrétion du ciment. Certes, ce sont des animaux très proches dans la classification taxinomique et ils partagent habituellement les mêmes conditions environnementales dans une région donnée⁵³, mais des divergences existent au niveau de leur régime alimentaire : contrairement au mouton (herbivore de type « grazer »), la chèvre a une préférence pour les feuilles et les plantes ligneuses (type mixte « grazer/browzer »), ce qui pourrait avoir des conséquences sur les forces de tension occlusale. Ces différences spécifiques dans la sélection des aliments s'expriment surtout au pâturage et seraient atténuées durant la période où les animaux sont nourris avec du fourrage (Dumont, 1995). Ce problème dépend donc à la fois des pratiques pastorales et du degré d'impact de l'alimentation sur la cémentogenèse. Des études dans ce sens seraient souhaitables afin d'y remédier.

⁵² Pour la P₄, qui sort entre 15 et 20 mois, le calcul à appliquer est probablement le même, mais nous n'avons tenté aucune estimation de l'âge à partir de cet élément.

⁵³ Dans les élevages traditionnels de la région du Moyen Euphrate, comme dans de nombreuses autres régions probablement, les chèvres disposent du même territoire que les troupeaux d'ovins avec lesquels elles sont mêlées pendant une grande partie de l'année, voire d'un territoire plus étendu en raison de leur régime alimentaire plus large et de leurs comportements grégaires moins prononcés (D'Hont, 1994).

D'autre part, contre toute attente, nous avons constaté que les caprinés ont rarement fait l'objet de recherche du point de vue de la cémentochronologie. Dans leur étude menée sur des brebis d'âge et de saison de mort connus élevées en Nouvelle-Zélande (latitude 40° S environ), A. Saxon et C. Higham (1968, 1969) ont attribué les annuli à des dépôts hivernaux tandis que les zones de croissances correspondaient à la période été-automne⁵⁴. Dans une étude ultérieure sur des moutons vivant dans la même région, M. R. Rudge (1976) utilise les définitions précédentes, sans plus de précision sur les dates de formation des marques de croissance. Pour l'hémisphère nord, les données sont tout aussi évasives. Avant d'analyser du matériel dentaire provenant de sites historiques (XVII^e-XIX^e siècles) du Massachusetts, D. B. Landon (1993) vérifia sur deux mandibules de chèvres actuelles que les annuli se déposaient en hiver. C. P. Glew (1996), pour son étude préliminaire des caprinés domestiques du site néolithique de Merghar au Pakistan, se servit de deux moutons actuels provenant de cette région et abattus en janvier pour s'assurer avec succès du dépôt hivernal des annuli.

Enfin, des informations sont également disponibles sur d'autres espèces de caprinés. Pour les sites natoufiens de Wadi Judayid et de Tor Hamar, dans le sud de Jordanie, D. E. Lieberman (1995) entreprit une étude de la saisonnalité à partir de plusieurs dents de gazelles et de quelques dents de bouquetins (*Capra* sp.). L'absence d'indication pour *Capra* laissait implicitement entendre que les repères chronologiques habituellement employés pour *Gazella* furent appliquées aux deux espèces (*i.e.* annuli pendant la saison humide et zones de croissance pendant la saison sèche). D'après l'étude archéozoologique de C. Griggo et E. Pubert (1999) sur le bouquetin des Pyrénées (*C. ibex pyrenaica*) qui fut chassé dans la grotte des Eglises (Ariège), la « mauvaise saison » correspondant aux lignes de repos couvrirait la saison hivernale.

Plus précisément, les recherches de J. E. Hemming (1969) sur le mouflon de Dall (*Ovis dalli*) vivant en Alaska et celles de J. C. Turner (1977) sur différentes sous-espèces de mouflon américain (*O. canadensis*) vivant dans les Montagneuses Rocheuses, en Californie et en Arizona, ont montré que l'apparition des annuli du cément coïncidait avec celle des annuli présents dans les étuis cornés. Les résultats généraux sur la période de formation sont assez différents selon les espèces et selon la latitude : pour *O. dalli*, elle débiterait avant la saison du rut et se prolongerait jusqu'à la saison des naissances, soit automne/printemps ; pour *O. canadensis*, elle débiterait aussi avant le rut mais cesserait environ un mois après la fin du rut, soit automne/hiver pour les populations des régions septentrionales et été/début hiver pour les populations désertiques⁵⁵.

⁵⁴ Leurs observations ont été faites sur des lames minces pétrographiques sous lumière transmise *non polarisée* : « Since the first molar is initially subject to such stress [la fonction active de la surface occlusale] during the spring or early summer immediately after birth, the dark band is summer-fall deposition. [...] If a light band is outermost, death occurred during the winter ; if a dark band is outermost, then death occurred during the summer » (Saxon et Higham, 1969, p. 308).

⁵⁵ A propos des cernes des étuis cornés, J. C. Turner (1977, p. 217) précise : « For North American sheep, [...] northern, high altitude sheep form an annulus during the winter months, whereas desert sheep have a cessation of growth during the

Toutes ces informations confirment le dépôt hivernal des annuli chez les caprinés habitant les zones subtropicales, tempérées ou froides, mais les dates d'apparition et de cessation ne sont pas précisées ou bien diffèrent selon la latitude et les espèces concernées. Avec l'aide d'un ressortissant français ayant travaillé ces dernières années à l'Institut français du Proche-Orient (IFPO) de Damas, F. Abbès, la collecte de mandibules de moutons élevés en Syrie avait été commencée dans l'objectif d'obtenir un référentiel actuel comportant plusieurs spécimens abattus à divers moments de l'année. Malheureusement, cette série fut perdue accidentellement et nous ne disposons aujourd'hui que de sept mandibules de moutons dont trois appartenant à des individus âgés de plus d'un an. Comme sur les marchés européens, la plupart des animaux vendus dans les souks syriens sont jeunes et les individus de plus de deux ans sont donc plus difficiles à obtenir.

La couche finale du ciment a été analysée pour quelques-uns de ces spécimens :

- Sur la M_1 du spécimen n° 2, seule dent exploitable sur les deux que nous avons préparées, la dernière couche de ciment est une zone de croissance incomplètement formée. Malgré le fait que la section ne soit pas parfaitement orthogonale par rapport à la surface de la racine, le développement de cette zone semble avoir atteint au moins la moitié de la largeur attendue (Tabl. 2.17, Fig. 2.51).
- Pour le spécimen n° 4, quatre dents sur les huit préparées ont donné des résultats identiques (Tabl. 2.18, Fig. 2.52 et 2.53) : la P_4 gauche, la M_2 droite et les M_3 . La dernière couche correspond à une zone de croissance au début de sa formation (approximativement 10 à 30 % de la largeur attendue). Sur les autres dents, la lecture du ciment fut impossible ou problématique.
- Nous avons également analysé une D_4 d'un mouton syrien âgé d'environ 9-12 mois et abattu en hiver. Des bandes de ciment furent observées mais, à cause de leur nature discontinue, nos interprétations se sont avérées contradictoires selon les secteurs examinés. Nous n'avons finalement pas tenu compte de ces résultats.

Il apparaît donc que le mois de juillet, date à laquelle les deux premiers individus ont été abattus, se situerait soit au premier tiers de la formation de la zone de croissance (spécimen n° 4), soit au-delà de la moitié de son développement (spécimen n° 2). Autrement dit, en admettant une période de croissance rapide de 6 à 7 mois, les résultats du spécimen n° 2 feraient démarrer la formation des annuli vers mars-avril, tandis que les résultats du spécimen n° 4, plus fiables par leur récurrence sur la même mandibule, suggèrent mai-juin. Ce tout petit échantillon ne nous autorise pas à choisir l'une des deux possibilités mais quelques suppositions peuvent être formulées. En effet, puisque nous constatons que les zones de

dry summer season. » Pour les annuli du ciment, les seules indications sont basées par rapport à la saison du rut qui correspond en effet à juillet-décembre dans les régions désertiques (*cf.* site électronique de l'Université du Michigan, [http:// animaldiversity.ummz.umich.edu](http://animaldiversity.ummz.umich.edu)).

croissance sont en état de formation au milieu de l'été, il est vraisemblable que les annuli se déposent durant l'hiver, ce qui est tout à fait compatible avec les informations que nous avons relevées dans la littérature. Le problème reste que les dates de transition entre les périodes de croissance rapide et de croissance ralentie ne sont pas connues.

Des caprinés domestiques trouvant leur seule nourriture dans les steppes du Proche-Orient suivraient en principe les mêmes fluctuations climatiques que les gazelles. Cependant, les pratiques pastorales telles que l'affouragement en hiver ou la mise en pâture des chaumes à la fin du printemps (notamment pour la fumure) introduisent, dans une certaine mesure, des modifications artificielles dans le cycle naturel du renouvellement et de la disponibilité des ressources, dans le sens d'une diminution des contraintes environnementales pesant sur le cheptel. Le modèle de D. E. Lieberman (1994) expliquerait dans ce cas la netteté plus faible de l'alternance des bandes de cément chez les animaux domestiques que chez les sauvages, et il impliquerait par là même que la présence de telles pratiques pastorales soit identifiable à partir de l'étude du cément des populations préhistoriques. Cette hypothèse devrait néanmoins être vérifiée, d'autant que la netteté est un paramètre qui dépend de multiples facteurs et qui est difficile à mesurer. Quoi qu'il en soit, l'approvisionnement hivernal ne suffit pas à lui seul à homogénéiser le régime alimentaire des caprinés et il existe certainement des différences de qualité et de dureté entre les aliments consommés durant la saison sèche et ceux qui sont consommés durant la saison humide. En Syrie, des changements marquants surviennent après les premières pluies de novembre : les graminées germent à ce moment-là et la steppe appauvrie par une sécheresse ininterrompue au cours des mois précédents fait place à un couvert végétal nouveau et plus tendre (« l'avant-printemps » décrit par Weulersse, 1946, p. 24) ; aujourd'hui, d'après O. D'Hont (1994), la disponibilité des ressources pour les troupeaux reste tout de même limitée en hiver. Au début du printemps, la végétation steppique est à son optimum mais cette période faste ne se prolonge guère après l'arrivée des premières grandes chaleurs au mois de mai ou de juin⁵⁶. Ainsi, le rythme de croissance chez les caprinés domestiques de cette région suit peut-être cette succession régulière de conditions favorables et défavorables, ce que laisseraient penser les résultats du spécimen n° 4. En attendant des analyses plus approfondies sur de nouveaux référentiels⁵⁷, nous proposons donc dans cette étude de considérer les équivalences saisonnières suivantes (plus approximatives que celles appliquées à la gazelle) :

- Début de ZC : mai-juillet ;
- Milieu de ZC : juillet-septembre ;

⁵⁶ Lady Blunt (1968, vol. II, p. 165) rapporte la description suivante : « *When in June the grass 'turns white' and is withered, new leaves appear on the wild lavender and its kindred shrubs; and the first autumn rains bring back a fresh growth of greener food.* »

⁵⁷ Par comparaison avec des photographies publiées par divers auteurs, il nous semble que les préparations histologiques soient une technique plus satisfaisante au niveau de la qualité optique que les lames pétrographiques pour étudier les dents modernes.

- Fin de ZC : septembre-novembre ;
- Annulus : novembre-mai (« hiver »).

Pour la chèvre et le mouton, comme cela a été présenté dans la section 2.2.2, nous n'avons pas cherché à calibrer la hauteur dentaire ou les codes d'usure de la surface occlusale avec des âges estimés par la cémentochronologie. Certes, l'existence d'une corrélation a déjà été démontrée à partir de spécimens d'âge connu (*e.g.* Saxon et Higham, 1968 ; Rudge, 1976) mais, dans le cadre de la présente étude, l'effectif des échantillons examinés est relativement faible : la majorité des mandibules d'El Kowm 2 et de Qdeir 1 appartient à des individus juvéniles et subadultes pour lesquels les méthodes dites « classiques » permettent des estimations de l'âge suffisamment précises.

Chapitre 3

Indicateurs fauniques de la saisonnalité : les os d'oiseaux

3.1 Généralités

Si nous savons depuis longtemps que les oiseaux sauvages ont joué un rôle dans la subsistance des sociétés préhistoriques (Lindner, 1941 ; Clark, 1948 ; de Mathurin, 1953), leur importance est encore bien souvent considérée comme dérisoire, comparée à celle des mammifères de grande ou moyenne taille comme les ongulés qui forment généralement la majeure partie des restes osseux trouvés dans les sites archéologiques. La recherche archéozoologique, qui s'est de plus en plus intéressée à l'avifaune depuis ces deux dernières décennies, a pourtant montré que ce rôle pouvait varier fortement selon les cultures, les régions et les époques.

Ainsi, chez certaines sociétés de chasseurs-cueilleurs, les oiseaux ont occupé une place privilégiée parmi leurs ressources alimentaires. Les exemples archéologiques les plus éloquents, au cours de la période Holocène, concernent la chasse intensive et saisonnière des espèces marines (cormorans, fous, oies, canards, goélands, pingouins, etc.) en milieu insulaire ou côtier, associée parfois à la pratique de la pêche. Ces cas de « spécialisation » cynégétique, en l'état actuel des connaissances, sont le plus fréquemment localisés dans les régions froides des deux hémisphères, comme en Patagonie australe (*e.g.* Lefèvre, 1988, 1989, 1993, 1997), dans l'archipel des Aléoutiennes (Lefèvre, 1993 ; Lefèvre et Siegel-Causey, 1993), au Groenland (Gotfredsen, 1997) et dans le Nord de l'Europe (Serjeantson, 1988), mais aussi dans la zone subtropicale, sur la côte occidentale de l'Afrique du Sud (*e.g.* Avery, 1984 ; Avery et Underhill, 1986). En dehors de ces adaptations particulières, on connaît notamment la présence récurrente des lagopèdes (*Lagopus mutus* et *L. lagopus*) dans les sites archéologiques de la fin du Paléolithique supérieur en Europe (*e.g.* Mourer-Chauviré, 1975, 1979, 1983 ; Díez Fernández-Romana *et al.*, 1995 ; Laroulandie, 1998, 2000), de la perdrix rouge (*Alectoris rufa*) dans les sites néolithiques de la péninsule ibérique (Hernández Carrasquilla, 1992), ou des Ansériformes (oies et canards) dans divers contextes chronoculturels (*e.g.* Mourer-Chauviré, 1979 ; Tyrberg, 1998).

Pour la région du Proche-Orient qui nous intéresse ici, des études consacrées à l'avifaune de plusieurs sites datant du Natoufien et du Néolithique acéramique ont fait avancer les connaissances sur la diversité des ressources animales qui furent exploitées durant ces périodes (Pichon, 1983, 1984, 1985a, 1994 ; Tchernov, 1993, 1994). Dans les années soixante, suite aux recherches archéologiques menées dans les contreforts du Zagros en Iran (Hole et Flannery, 1967), Flannery avait suggéré l'idée d'une « *broad spectrum revolution* » (Flannery, 1969, p. 77), c'est à dire un élargissement de la gamme des ressources (petits mammifères, poissons, tortues,

oiseaux, invertébrés, plantes) au cours du Paléolithique supérieur, qui aurait contribué de façon déterminante au processus de néolithisation à venir. Ce n'est donc pas une situation nouvelle pour le Natoufien et l'analyse de la faune du site d'Ohalo II a ainsi démontré que la chasse aux oiseaux était déjà largement pratiquée dans le Levant sud il y a environ 20 000 ans (Simmons et Nadel, 1998).

Il n'en demeure pas moins que la diversification des ressources est une donnée capitale pour aborder les questions relatives à la gestion des moyens de subsistance chez des sociétés préhistoriques progressivement engagées dans la sédentarisation et l'agriculture. En effet, d'après les résultats fournis par les études susmentionnées, même si en termes de quantité de nourriture les oiseaux ont sans doute représenté une part bien inférieure à celle des mammifères, la présence d'un nombre considérable d'espèces différentes et variées (plusieurs dizaines en général), largement supérieur au nombre total d'espèces mammaliennes dans les mêmes assemblages osseux, implique un intérêt incontestable de la part des communautés natoufiennes et PPNA pour ce type de ressources que l'on range communément dans la catégorie du « petit gibier ». Dans ce contexte, nous pouvons doré et déjà admettre que la chasse aux oiseaux, avec tout l'investissement que cela suppose pour chacune des espèces (stratégies, techniques de capture, connaissances des comportements, etc.), n'était pas une activité superflue mais une activité complémentaire, partie intégrante de l'ensemble du système d'acquisition alimentaire, au même titre que la chasse aux herbivores ou la cueillette des céréales sauvages.

D'autre part, en se fondant sur la présence d'oiseaux migrateurs, la question de la saison d'occupation des villages natoufiens fut abordée par J. Pichon (1984, 1991). Ses interprétations avaient suggéré une occupation permanente pour les sites de Mureybet, de Hayonim Cave et de 'Ain Mallaha, et, depuis, ont été souvent jointes aux arguments favorables à la thèse de l'existence d'un mode de vie sédentaire au Natoufien (*e.g.* Lieberman, 1991, 1993b, 1998).

Notre choix de prendre en compte les restes aviaires dans notre recherche repose donc sur quatre objectifs principaux :

- 1) Déterminer le rôle du petit gibier (les oiseaux en l'occurrence) chez les premières communautés néolithiques du Moyen Euphrate, en poursuivant le travail mené en partie par J. Pichon (1984) pour le site de Mureybet.
- 2) Examiner les potentialités et les limites méthodologiques de l'utilisation des restes d'oiseaux comme indicateurs biologiques saisonniers.
- 3) Identifier les rythmes saisonniers d'exploitation de l'avifaune dans les sites du Moyen Euphrate pour la reconstitution du calendrier économique.
- 4) Obtenir des indicateurs saisonniers pour l'étude de la mobilité résidentielle chez les premières communautés pastorales établies dans la steppe de la Palmyrène.

Nous développons dans ce chapitre les principes et les conditions d'application de la méthode basée sur l'étude des oiseaux migrateurs. Nous présentons également deux autres méthodes susceptibles de fournir des informations sur la saisonnalité à partir des restes d'oiseaux : l'étude des os d'immatures et la recherche d'os médullaire. Toujours d'un point de vue méthodologique, nous traitons ensuite de l'analyse quantitative des assemblages aviaires (mesures de l'abondance relative, taphonomie, etc.) et particulièrement des indicateurs saisonniers. Une longue section est enfin consacrée à la présentation de chaque taxon identifié dans les sites étudiés, dans l'ordre systématique, afin notamment de déterminer son statut phénologique dans les régions du Nord et du centre de la Syrie et de mesurer ainsi ses potentialités en tant qu'indicateur saisonnier.

3.2 Méthode de présence/absence : les oiseaux migrateurs

Par leur faculté de se déplacer d'un lieu à l'autre, parfois sur des distances parfois considérables, en quête de sources de nourriture ou fuyant des conditions climatiques insupportables, les oiseaux – et en particulier les oiseaux migrateurs – suivent et marquent par leur présence ou leur absence les changements de saisons qui se manifestent dans une région donnée. Le rassemblement périodique de centaines voire plusieurs milliers d'oiseaux se préparant au voyage ou arrivés depuis peu à destination, aussi bien que les allers et venues de certains migrateurs peu sociables et plus discrets, à l'exemple du coucou gris (*Cuculus canorus*) dans nos contrées, constituent véritablement des événements biologiques, à la fois prévisibles dans le temps (la saison) et visibles dans l'espace (l'environnement).

On trouve dans l'Ancien Testament les premiers témoignages écrits sur ce phénomène, ainsi que chez certains auteurs de l'Antiquité grecque et romaine tels que Homère, Anacréon, Hésiode, Aristophane, Aristote, Pline (Curry-Lindahl, 1980). Aussi, en tant qu'indicateurs du cycle des saisons, les oiseaux migrateurs occupent une place non négligeable dans les savoirs populaires et ont ainsi alimenté nombre de mythes, de proverbes, de préceptes (*e.g.* Palermo et Pujol, 1987 ; Malet, 1987). Il est donc permis de penser qu'ils jouaient un rôle important dans les représentations culturelles des sociétés préhistoriques.

L'archéologie est cependant mal équipée pour mettre en évidence cet aspect symbolique de la saisonnalité chez les sociétés préhistoriques à partir de leur culture matérielle, bien que certaines tentatives aient été faites dans le domaine des représentations artistiques pour le Paléolithique supérieur du Sud-Ouest de la France (Eastham, 1988 ; Casey, 1995). Nous nous contentons ici d'en approcher seulement certains aspects économiques, en prenant pour principe général que la coïncidence de certaines activités de subsistance avec des événements naturels survenant invariablement à certaines périodes de l'année fournit des informations de

nature temporelle sur l'organisation des ressources par une communauté humaine et sur son mode d'occupation du territoire.

3.2.1 Principes et limites de la méthode de présence/absence

La méthode dite de présence/absence dans la recherche des indicateurs saisonniers ne requiert pas de traitement multiple des données, et cette simplicité en a fait sa popularité comme en témoigne son utilisation fréquente en archéologie depuis au moins la première moitié du XX^e siècle (Monks, 1981). Il est utile avant toute chose de rappeler que l'absence d'un taxon n'est pas en soi une information sur la saisonnalité – bien qu'elle puisse sous certaines conditions constituer un argument de second ordre lors de la formulation d'une hypothèse. La méthode tire simplement parti des espèces animales ou végétales dont la présence dans un contexte archéologique donné exclut leur acquisition en dehors d'une certaine période de l'année. Elle repose sur des analogies écologiques ou ethnographiques, et la procédure logique menant à l'interprétation des données en est résumée de la façon suivante (d'après Monks, *ibid.*, p. 181) :

- un taxon est identifié dans le matériel archéologique ;
- ce taxon est connu (documentation) pour être présent (analogie écologique) ou capturé (analogie ethnographique) à telle période de l'année ;
- une inférence est faite sur la capture de ce taxon à cette période particulière de l'année.

Comme on peut le constater dans ce raisonnement, la notion de « présence » est en fait élargie à celle de « disponibilité ». G. G. Monks (*op. cit.*) distingue trois types de situations qui déterminent la disponibilité saisonnière d'une ressource :

1) Des espèces peuvent être migratrices et donc physiquement présentes en un lieu donné à une époque restreinte de l'année.

Cette situation est la plus communément envisagée lorsque la méthode de présence/absence est employée, et s'applique tout à fait aux oiseaux migrateurs, à certains poissons et à certains mammifères (surtout marins). Elle fait dès lors intervenir le principe dit « actualiste » qui suppose dans le cas présent que les comportements écologiques des espèces n'ont pas varié au cours de leur histoire biologique et qu'en conséquence les connaissances disponibles sur les espèces actuelles sont valables pour ces mêmes espèces dans le passé (Gifford, 1981 ; Baird, 1989). Du point de vue de la corrélation entre un taxon et un ou plusieurs biotope(s) naturel(s), ce postulat est parfaitement défendable, car à des paramètres environnementaux déterminés sont en général associés des comportements spécifiques relativement stables (adaptation physiologique, nourriture de base, techniques d'acquisition alimentaire, reproduction). En revanche, lorsqu'il concerne des données de type phénologique (sédentarité, déplacements réguliers d'une région à une autre, époques de migration, etc.), son application

en préhistoire est plus problématique puisque ces informations dépendent en partie des facteurs exogènes qui conditionnent les migrations (configuration climatique, environnementale d'une région, etc.).

Dans le cas des oiseaux, ce postulat a été critiqué par A. Morales Muñoz (1998). L'auteur rappelle en effet que nos connaissances sur leur mobilité saisonnière reposent bien souvent sur des données ornithologiques fragmentaires dont la synthèse implique forcément un compromis : « *phenological status assignments are arbitrary and are found to be more so the more we learn about the animals themselves* » (*ibid.*, p. 27). Il montre également, par des exemples bien documentés qui ont eu lieu dans le passé récent, que les phénomènes migratoires ne sont pas aussi stables qu'on ne le pense généralement : changement brutal du statut phénologique, modification des circuits migratoires (Berthold *et al.*, 1992), sédentarisation de certaines populations connues jusqu'alors comme migratrices. Même si cela ne regarde qu'un petit nombre d'espèces et même si certains de ces changements sont liés au développement des activités humaines dans certaines régions (réduction des milieux naturels, intensité de la chasse mécanique, apparition de nouvelles ressources de nature anthropique, etc.), ces exemples soulignent la fragilité potentielle des analogies concernant la saisonnalité, particulièrement lorsqu'elles sont utilisées pour des époques préhistoriques où les climats et les profils littoraux étaient bien différents de leur état actuel. Nous n'aborderons évidemment pas ici la question de l'origine des migrations des oiseaux qui a suscité diverses théories, mais il est communément admis que ces phénomènes n'ont véritablement acquis l'aspect que nous leur connaissons aujourd'hui qu'après la fin de la dernière glaciation (Curry-Lindahl, 1980)¹. Les *périodes* de migration se seraient fixées – si elles ne l'étaient pas auparavant – en même temps que la mise en place des principales caractéristiques saisonnières du climat actuel, soit au cours de la transition entre la fin du Pléistocène supérieur et le début de l'Holocène.

La méthode de présence/absence basée sur les oiseaux migrateurs est-elle donc applicable dans le cadre de notre recherche qui couvre en partie cette période de transition ? Nous supposons que les fluctuations climatiques qui la caractérisent – comme celles du Dryas récent auquel correspondent les horizons chronoculturels natoufien et khiamien – n'ont pas eu une forte incidence sur la régularité saisonnière des mouvements migratoires, du moins pas au point d'excéder la variation naturelle qui existe aujourd'hui d'une année sur l'autre dans les dates d'arrivée et de départ des migrants. L'emploi des analogies phénologiques pour le Néolithique ancien du Proche-Orient nous semble en partie justifié par la prise en compte de cette variation. La question des incidences climatiques du début de l'Holocène demeure toutefois d'un grand intérêt et nous y reviendrons plus tard à la lumière des données archéologiques que nous avons obtenues.

¹ Invoquant des données paléontologiques mais sans toutefois les préciser, Bökönyi suppose que les migrations des oiseaux n'ont pas changé de nature depuis les douze ou quinze derniers millénaires (Bökönyi, 1972, p. 121).

2) D'autres ressources peuvent être présentes toute l'année mais être rares ou difficiles à obtenir durant certaines périodes de l'année.

G. G. Monks (1981) mentionne l'exemple des bivalves d'eau douce sur le site archéologique de Spirit Cave (Pléistocène supérieur et Holocène, Asie du Sud-Est), dont la présence a suggéré la collecte de cette ressource au moment où la rivière était en étiage, soit pendant la saison sèche plutôt que pendant la mousson (Gorman, 1971, cité par Monks, *op. cit.*, p. 182). On peut mettre en parallèle le ramassage actuel des *Unio tigridis* sur les bords du cours moyen de Euphrate à la fin de l'été ou au début de l'automne par les pasteurs 'Agedhat (D'Hont, 1994). G. G. Monks regroupe aussi dans cette catégorie la plupart des espèces végétales comestibles qui ne sont effectivement disponibles qu'à un certain stade de leur développement au cours de l'année (fruits, graines, fleurs, feuilles, etc.). Il paraît bien difficile de trouver des exemples approchants avec les oiseaux mais, dans un autre champ de la recherche archéozoologique (Keepax, 1981 ; Sidell, 1993 ; Eastham et Gwynn, 1997), on peut également considérer la collecte et la consommation des œufs comme appartenant à cette catégorie. Comme la première, cette situation repose sur l'utilisation d'analogies écologiques dont les conditions d'application doivent être systématiquement discutées.

3) Des ressources présentes toute l'année peuvent être « culturellement » disponibles à certaines saisons seulement.

Cette situation doit se comprendre à travers le concept de « désirabilité » (« *desirability* ») que reprend G. G. Monks (1981, p. 181) dans ce contexte particulier. L'un des exemples ethnographiques cités par l'auteur est celui d'un groupe amérindien de la côte nord-ouest des Etats-Unis (Coast Salish) qui chassait traditionnellement les cerfs au moment où ils étaient le plus gras et au meilleur de leur forme physique : les femelles en automne et les mâles au printemps² (Suttles, 1951, cité par Monks, *op. cit.*). On pourrait faire ici le parallèle avec les oiseaux en supposant qu'il est profitable dans les régions froides ou tempérées de chasser des espèces en automne, lorsqu'elles ont accumulé des réserves importantes de graisse en prévision de leur prochaine migration ou des rigueurs de l'hiver. Dans ces deux exemples, c'est la recherche d'une quantité optimale de graisse qui concourt à une saisonnalité de la chasse, mais cela peut concerner aussi d'autres produits animaux comme la peau du point de vue de sa qualité (*e.g.* Spiess, 1979). D. Serjeantson (1998) propose ainsi toute une série de raisons qui peuvent justifier la chasse aux oiseaux à des moments particuliers : plus grande vulnérabilité durant la période de la mue ou de la couvaison, concentration des oiseaux en hiver, etc.

Cette définition particulière de la disponibilité saisonnière implique le recours à des analogies écologiques ainsi qu'à des analogies ethnographiques puisqu'elle rejoint la question des préférences culturelles et des choix économiques. D'un point de vue méthodologique,

² Les femelles étaient à l'inverse indésirables au printemps après une longue période de maigre et le stress des mises bas, et les mâles en automne à cause de leur jeûne partiel imposé par le rut.

cependant, elle peut rarement se satisfaire de ces seules propositions. Pour que des hypothèses sur les préférences culturelles de cet ordre puissent être proposées, il faut au préalable s'assurer que les ressources ont bien été acquises saisonnièrement, par l'emploi de méthodes appropriées telles que la squelettochronologie ou l'étude de l'usure dentaire pour le premier exemple cité. Par conséquent, cette définition plus élargie de la notion de « disponibilité » ne nous paraît pas avoir vraiment sa place dans la méthode de présence/absence, contrairement aux deux premières. Elle peut en revanche s'avérer féconde pour l'élaboration des hypothèses et l'interprétation des résultats, et nous avons parfois nous-mêmes relevé des observations ethnographiques pour illustrer des tendances saisonnières sur la capture de certaines espèces sédentaires au Proche-Orient.

De cette méthode de présence/absence, nous n'en avons retenu que la définition la plus classique pour l'étude de la saisonnalité à travers les restes d'oiseaux (première situation). Nous présentons à présent les diverses sources dont nous nous sommes servi pour établir les statuts phénologiques des espèces identifiées dans le matériel archéologique.

3.2.2 Etat des connaissances sur l'avifaune actuelle de Syrie

Il suffit de consulter des ouvrages parus récemment sur l'avifaune du Proche-Orient, comme le guide de R. F. Porter et ses collaborateurs (1996), pour reconnaître que la Syrie compte encore aujourd'hui parmi les pays méditerranéens les moins explorés sur le plan de la recherche ornithologique. Les plus anciennes descriptions sur les oiseaux de cette région nous viennent des récits des voyageurs, explorateurs et commerçants européens des siècles passés, bien avant l'émergence de l'ornithologie comme discipline scientifique au XVIII^e siècle. Par la suite, les recherches naturalistes se multiplient dans tout le Proche-Orient, mais il faut tout de même attendre les années soixante pour voir apparaître les premières synthèses sur l'avifaune syrienne. L'une des plus importantes contributions de cet ordre est le travail de H. Kumerloeve (1967-1969) qui confronta l'ensemble des données littéraires existantes avec ses propres observations de terrain. De même, l'ouvrage de F. Hüb et R. D. Etchécopar (1970) qui s'appuie à la fois sur la littérature et sur une dizaine de voyages d'étude entrepris dans le Proche- et le Moyen-Orient entre 1953 et 1965, est une mine de renseignements sur les oiseaux syriens. Depuis, la recherche a progressé en se focalisant sur certaines régions mais la Syrie n'a pas profité de la même attention que d'autres pays voisins comme la Turquie, Israël ou la Jordanie. La mise à jour la plus récente sur le statut et la distribution de l'avifaune syrienne a été effectuée par W. Baumgart (1995), un vétérinaire allemand qui travailla à Damas

de 1980 à 1983 et participa par la suite à plusieurs séjours d'observation. Il faut noter également les diverses contributions rassemblées par l'*Ornithological Society of the Middle East*.³

Par sa situation géographique au carrefour de trois continents et par la diversité des milieux qui le composent, le Proche-Orient possède une avifaune particulièrement riche. À côté d'un certain nombre d'espèces asiatiques ou africaines, la grande majorité des espèces présentes en Syrie se rencontre également en Europe. Ce pays bénéficie en effet de son contact direct avec le bassin oriental de la Méditerranée et est une région importante de passage et d'hivernage pour de nombreux oiseaux en provenance de tout le Paléarctique occidental. Des flux de migrants la traversent deux fois par an, principalement en automne vers l'Afrique et au printemps vers leurs lieux de reproduction. Si leur passage se concentre naturellement sur la région côtière, le long des chaînes montagneuses de l'ouest ainsi que dans les vallées de l'Euphrate et du Tigre, les zones arides ne sont pas pour autant évitées, même parfois par des espèces typiquement aquatiques (Baumgart, *op. cit.*, p. 13). Il faut rappeler aussi que beaucoup d'oiseaux, qui ne sont pas toujours de grands migrants, sont forcés en hiver de quitter les hauts plateaux de l'Anatolie où les conditions sont rudes à cette période de l'année, pour venir se réfugier dans les régions plus au sud.

L'avifaune de Syrie présente proportionnellement peu d'espèces nicheuses aujourd'hui (à peine plus de la moitié du total dénombré). Cette situation est due en partie, selon W. Baumgart (*op. cit.*), à la chasse pratiquée sans contrôle par les hommes, qui n'épargne pas non plus les nombreuses espèces migratrices. Précisons que la chasse n'est pas ici à but simplement privé, pour le loisir et la consommation, mais aussi commercial, pour la taxidermie et la fauconnerie, ce qui affecte avant tout les populations de rapaces qui sont également menacées dans d'autres régions du Proche-Orient et d'Europe. À cela s'ajoutent divers facteurs d'altération des habitats naturels, et il existe par conséquent, pour toute une série d'espèces, de nombreuses lacunes sur leur répartition et leur statut phénologique que ne peut toujours combler la rareté des observations ornithologiques antérieures à l'intensification de ces activités anthropiques.

Ainsi, la disparition de l'autruche (*Struthio camelus syriacus*), dont l'aire de nidification atteignait jusqu'alors le sud de la région d'Alep, date de la fin du XIX^e siècle, et cinq autres espèces au moins ont déserté ce pays depuis : le vautour oricou (*Torgos racheliotus*), le pygargue à queue blanche (*Haliaeetus albicilla*), l'aigle de Bonelli (*Hieraaetus fasciatus*), la poule sultane (*Porphyrio porphyrio*) et le crabe à bec rouge (*Pyrhocorax pyrrhocorax*). C'est sans compter aussi d'autres espèces qui ont pu nicher régulièrement par le passé mais pour lesquelles il n'existe aucune information (d'où le rôle important de l'archéozoologie sur ce sujet). Au total, 352 espèces présentes ou potentielles ont été dénombrées sur le territoire syrien, dont 155 Passériformes.

³ L'aire géographique couverte par cet organisme (<http://www.osme.org>) qui publie la revue *Sandgrouse* dépasse largement la région de l'Asie du Sud-Ouest, mais la Syrie est encore très mal représentée.

3.2.3 Détermination du statut phénologique de l'avifaune préhistorique

L'état actuel de la connaissance scientifique sur l'avifaune syrienne permet ainsi de constater que l'attribution d'un statut phénologique aux oiseaux du Néolithique ancien ne va pas de soi, contrairement à ce qu'il peut sembler pour d'autres régions du monde, comme en Europe occidentale, qui ont été et continuent d'être intensivement explorées par les ornithologues.

Près de 80 espèces d'oiseaux ont été identifiés dans les sites archéologiques que nous avons étudiés. Excepté les corvidés qui sont des oiseaux de moyenne ou grande taille, nous n'avons pas pris en compte les Passériformes parce que leurs restes sont très rares sur ces sites de plein air et sont toujours susceptibles d'être d'origine non-anthropique (morts naturelles, proies de prédateurs). Pour chacune de ces espèces, nous avons cherché à établir son statut phénologique pour la ou les région(s) concernée(s) – la moyenne vallée de l'Euphrate ou la Palmyrène – et, pour les migrants, à préciser les dates de passage, d'arrivée et de départ. Ces dates correspondent aux périodes d'observations les plus fréquentes et tiennent compte dans la mesure du possible des fluctuations qui surviennent d'une année sur l'autre. Ce ne sont donc pas les pics d'apparition qui ont été retenus mais l'intervalle le plus large, qui est moins susceptible d'avoir changé depuis la fin du Pléistocène. Nous avons pour cela exploité et confronté les rapports de W. Baumgart (*op. cit.*) et de F. Hübner et R. D. Etchécopar (1970) tout en nous reportant à d'autres ouvrages (*e.g.* Voous, 1960 ; Cramp et Simmons, 1977, 1980, 1983 ; Cramp, 1985 ; Porter *et al.*, 1996 ; Magnin et Yazar, 1997 ; Mullarney *et al.*, 1999) afin de mieux apprécier la situation globale des taxons les plus problématiques à l'est du bassin méditerranéen.

Le statut phénologique est ici défini selon la durée et la saison de fréquentation de la région concernée ; il ne s'agit donc pas du statut général concernant la mobilité de l'oiseau (grands ou petits migrants, oiseaux envahisseurs, etc.) bien qu'il ait son intérêt pour comprendre les mouvements que l'on observe au niveau de la région. Quatre catégories ont été distinguées :

- 1) Espèces résidentes (ou sédentaires) : oiseaux nicheurs présents toute l'année ;
- 2) Espèces estivantes : oiseaux nicheurs présents seulement du printemps jusqu'à l'automne (estivage) et quittant le territoire pour hiverner dans les régions situées plus au sud (migration) ;
- 3) Espèces hivernantes : oiseaux présents de l'automne au printemps (hivernage), en dehors de la période de reproduction ;
- 4) Espèces migratrices (ou de passage) : oiseaux migrants qui traversent et font escale en Syrie pour une période brève, avant de rejoindre d'autres régions.

Le tableau 3.1 donne un aperçu de la proportion des différentes catégories pour les oiseaux non-Passériformes (exceptés les corvidés) qui fréquentent *de nos jours* la Syrie. Le nombre d'espèces hivernantes, comparable à celui des espèces résidentes, est supérieur à celui des espèces estivantes (31,7 contre 22,1 %), tandis que les espèces de passage ne représentent que 7 % des taxons pris en compte : il existe donc pour cette méthode un déséquilibre potentiel en faveur de certains indicateurs saisonniers.

Les limites tracées entre ces catégories ne sont pas toujours très nettes. Des problèmes d'attribution se posent ainsi lorsqu'une espèce, comme le colvert (*Anas platyrhynchos*), le milan noir (*Milvus milvus*), la buse variable (*Buteo buteo*), l'outarde barbue (*Otis tarda*) ou le pigeon ramier (*Columba palumbus*), est connue comme nicheuse dans la région sud-est de la Turquie, à proximité de la frontière syrienne, mais ne l'est manifestement pas dans les régions qui nous intéressent, un peu plus au sud. Cet oiseau nichait-il dans le nord de l'Euphrate syrien à l'époque néolithique ? Cette différence de statut sur une distance aussi courte est-elle liée à de réelles préférences écologiques, ou bien ne fait-elle que refléter la rareté des prospections ornithologiques ou résulter de l'impact anthropique ? Il est donc indispensable d'examiner la potentialité d'une nidification dans le nord du pays en confrontant les diverses données ornithologiques, écologiques et/ou archéologiques qui sont disponibles pour l'espèce en question, en tenant compte des conditions environnementales et climatiques de la fin du Pléistocène récent et du début de l'Holocène (Chapitre 1). De même, le fait que la moyenne vallée de l'Euphrate traverse, du nord au sud, un environnement steppique qui tend progressivement vers l'aridité, peut avoir des conséquences importantes pour l'interprétation des données : par exemple, si l'on admet d'un point de vue écologique que la steppe relativement humide autour de Dja'de el Mughara pouvaient accueillir une population nicheuse d'outarde barbue (*Otis tarda*), les conditions estivales propres à la latitude de Mureybet, à une centaine de kilomètres plus au sud, lui étaient-elles encore favorables ?

L'exercice se complique en outre avec des espèces qui ont été identifiées dans les sites néolithiques et qui sont aujourd'hui considérées comme accidentelles en Syrie. C'est le cas de l'oie naine (*Anser erythropus*), du fuligule milouinan (*Aythya marila*), du harle bièvre (*Mergus merganser*), et de l'outarde canepetière (*Tetrax tetrax*). Là encore, seule les données historiques et la comparaison avec les régions adjacentes peuvent apporter des éléments en faveur de tel ou tel statut phénologique.

Enfin, lorsqu'une espèce résidente voit ses effectifs augmenter considérablement à certaines saisons avec l'apport de ses congénères migrants ou erratiques⁴, la catégorie dans laquelle elle est rangée en priorité tend à masquer l'importance économique saisonnière que cet oiseau pouvait représenter pour les chasseurs néolithiques. Les quatre seules espèces qui posent ce

⁴ Les espèces erratiques (ou nomades) sont des oiseaux qui, après la saison de reproduction, vagabondent à plus ou moins grande distance de l'endroit où elles ont niché (Curry-Lindahl, 1980, p. 21).

problème sont aussi celles pour lesquelles le statut de résident a été proposé sur la base d'arguments théoriques ou de données partielles : le colvert, la sarcelle marbrée (*A. angustirostris*), le busard des roseaux (*Circus cyaneus*) et l'outarde barbue. Pour la région de l'Euphrate, une partie de la population pouvait être disponible toute l'année, en dépit de la réduction de son effectif en été, et l'hypothèse d'une chasse saisonnière est alors difficilement vérifiable archéologiquement. Pour éviter toute ambiguïté, nous avons préféré maintenir leur statut présumé de résident, en relevant en parallèle les périodes habituelles de migration des populations exogènes.

Ces situations diverses montrent toutes les difficultés rencontrées pour l'attribution d'un statut phénologique à des espèces pour lesquelles les informations sont rares, fragmentaires ou totalement absentes (Morales Muñiz, 1998). Fort heureusement, ce problème ne concerne qu'un petit nombre de taxons.

3.2.4 Autres méthodes : croissance squelettique et cycle de reproduction

Certains événements physiologiques survenant au cours de la vie d'un oiseau sont observables sur les parties squelettiques et permettent ainsi de déterminer des épisodes saisonniers dans leur exploitation. Les indicateurs de ce type les plus fréquemment utilisés sont les premiers stades de la croissance squelettique et l'os médullaire. Les principes, les limites et la procédure d'application des méthodes en question sont exposées dans cette partie.

Dans ce domaine, il est nécessaire de signaler que l'analyse histologique des structures osseuses de croissance chez les oiseaux n'en est encore qu'à un stade exploratoire (Castanet *et al.*, 1996). Les premiers travaux de R. W. M. van Soest et W. L. van Utrecht (1971) avaient apporté des résultats positifs concernant l'estimation de l'âge chez une demi-douzaine d'espèces de familles différentes, mais des recherches plus récentes (Nelson et Bookhout, 1980 ; Lapeña *et al.*, 1993) ont montré une grande variabilité des estimations selon les taxons, les zones anatomiques observées, les techniques employées, et aussi selon l'interprétation des auteurs. Jusqu'à maintenant, ce type d'investigation a été rarement mené et la question d'une précision saisonnière jamais développée.

L'avantage commun offert par les deux méthodes suivantes, outre les indicateurs saisonniers relativement fiables et précis qu'elles peuvent apporter, est qu'elles permettent d'attester le statut de nicheur d'un oiseau dans la région concernée. *A contrario*, s'il s'agit d'une espèce considérée jusqu'à présent comme « accidentelle », hivernante, ou migrateur de passage, son statut pour le passé devra être reconsidéré.

Oiseaux immatures

Pour les oiseaux comme pour les mammifères, l'âge des jeunes individus estimé à partir de l'étude de la croissance squelettique fournit des informations sur la saisonnalité dans la mesure où sa précision et sa fiabilité sont garanties. Comme le note D. Serjeantson (1998), l'intérêt de chasser des jeunes oiseaux pour certains groupes humains peut résider dans le fait qu'ils sont plus faciles à capturer à cause de leur inexpérience, ou parce que leur chair est plus tendre que celle des adultes.

A côté d'autres méthodes basées sur l'éruption ou l'usure des dents, le degré de soudure entre la diaphyse et les épiphyses des os longs est souvent employé pour estimer l'âge d'abattage des mammifères (*e.g.* Bull et Payne, 1982 ; Bullock et Rackham, 1982). Pour les oiseaux, le problème se pose différemment car, contrairement à ce que l'on observe chez les mammifères, leurs os longs ne possèdent pas de centres d'ossification secondaire à leurs extrémités, à l'exception du tibiotarse proximal (Bellairs et Jenkin, 1971). A la naissance, la plupart se présentent donc d'un seul tenant avec un cône de cartilage à chaque extrémité. La calcification du cartilage au cours du développement de l'oiseau donne progressivement aux surfaces articulaires leur conformation finale tandis qu'au niveau de la diaphyse se forme la cavité médullaire où prennent place, selon les cas, la moelle et/ou les sacs aériens (Higgins, 1999). Une fois la croissance squelettique terminée, l'aspect poreux de la surface osseuse disparaît et il n'est plus possible d'estimer l'âge à l'aide de caractères macroscopiques. Pour l'archéozoologie, la maturité est atteinte à ce stade et l'oiseau est considéré comme « adulte », désignation commode qui n'a pas vraiment de rapport réel avec le comportement général de l'oiseau et qui ne doit pas être confondue avec la maturité sexuelle qui apparaît généralement plus tard. Certains os comme le tibiotarse, le tarsométatarse, le carpométacarpe, l'os coxal, le synsacrum, et le notarium chez plusieurs familles, sont formés par la fusion ou l'ankylose de plusieurs éléments squelettiques (Baumel, 1979 ; *cf.* table 1 *in* Serjeantson, 1998). Le degré de soudure de ces éléments peut alors servir, comme pour les os longs des mammifères, à savoir si l'individu a passé ou non un stade précis de développement. Les dimensions de l'os augmentent régulièrement jusqu'à l'âge adulte mais la variation entre les individus, les sexes et les populations est telle que ce paramètre n'est pas facilement utilisable pour estimer l'âge⁵.

L'ensemble des critères précédents (aspect poreux de la surface, absence ou ébauche des zones articulaires, soudure incomplète) permet de distinguer un os d'oiseau immature d'un os adulte dans le matériel archéologique. La période immature peut également être subdivisée en classes d'âge générales à partir de ces mêmes critères. La plupart des auteurs (*e.g.* Münzel, 1983 ; Avery, 1984 ; Avery et Underhill, 1986 ; Münzel, 1983 ; Corona, 1997 ; Gotfredsen, 1997 ;

⁵ D. Brothwell (1997) en a fait la tentative sur des ossements de poulets, dans un contexte romain de pratiques rituelles avec sacrifice, mais avec un succès très relatif.

Lefèvre, 1997) en utilisent deux ou trois que l'on peut définir de la manière suivante en se basant sur les os longs :

- *poussins* (ou *pré-juvéniles*) : os petits et très fragiles, position anatomique difficilement identifiable, épiphyses informes, aspect fibreux et poreux du périoste surface, os composites complètement dissociés ;
- *juvéniles* : taille encore réduite des os, contours grossiers mais reconnaissables des épiphyses, aspect légèrement poreux du périoste, os composites incomplètement soudés ;
- *subadultes* : forme et taille de l'os très proches du stade final, aspect légèrement poreux des épiphyses, os composites soudés mais ligne de soudure visible ;

Les caractères retenus pour chacune des classes d'âge sont en général des variables continues et introduisent par conséquent une certaine subjectivité, le caractère le plus fiable restant le degré de soudure. Des processus taphonomiques, tels que la digestion partielle des ossements par des carnivores (Payne et Munson, 1985 ; Horwitz, 1990) ou la dissolution géo- ou biochimique, sont susceptibles d'altérer la surface osseuse et de produire des stigmates approchants. L'observation des extrémités à l'aide d'une loupe suffit normalement pour écarter toute erreur d'interprétation.

Le problème le plus sérieux rencontré par la méthode vient de la quasi-absence des données de référence pour caler ces classes d'âge avec un âge absolu (sauf pour la poule domestique, *Gallus gallus*). La croissance squelettique de chaque espèce a en effet sa propre chronologie (selon qu'elle soit nidifuge ou nidicole, de grand ou de petit format, etc.). Il faudrait alors disposer d'un référentiel adéquat pour chacun des taxons ayant livré des os d'immatures dans les sites archéologiques, ce qui est difficilement concevable en pratique pour des oiseaux sauvages.⁶

Malgré cet inconvénient, cette méthode permet d'obtenir des estimations satisfaisantes sur la saison de capture, du moins pour les oiseaux à croissance relativement rapide. Pour prendre l'exemple du poulet domestique, l'âge atteint au moment où disparaît la ligne de soudure sur le tarsométatarse proximal varie de 4 à 6 mois chez les races traditionnelles (Coy, 1983 ; Serjeantson, 1998). A ce stade, le carpométacarpe et le tibiotarse sont déjà soudés mais l'os coxal, le synsacrum et le notarium ne le sont pas encore. En ne considérant que les os longs, on peut donc supposer que la croissance squelettique chez les espèces sauvages de format comparable ou plus petit ne dure qu'une saison ou deux, et diviser arbitrairement cette période de manière à y répartir les trois premières classes d'âge. L'estimation de la saisonnalité sera alors faite en se basant sur la date moyenne de naissance de l'espèce étudiée. Avec les espèces

⁶ Sur ce point, il serait intéressant de connaître à partir de quel stade de la croissance squelettique l'oiseau immature peut commencer à voler. Si la pleine acquisition des fonctions locomotrices exigeait les mêmes caractères anatomiques pour l'ensemble des espèces, cette corrélation serait très utile pour l'étude de la saisonnalité car l'âge du premier envol est connu pour un très grand nombre d'espèces.

de grande taille et à croissance plus lente, comme l'outarde barbue (*Otis tarda*) ou la grue cendrée (*Grus grus*), l'estimation de la saisonnalité nous semble envisageable seulement avec les stades « poussins » et « juvéniles ».

Une difficulté supplémentaire est l'attribution d'une identité spécifique, voire simplement générique, aux restes d'oiseaux immatures. Cet exercice s'avère pratiquement impossible pour les os de poussins mais, quelle que soit leur appartenance taxinomique et à condition qu'il n'y ait pas dans l'assemblage des espèces domestiques à cycle de reproduction continu comme la poule, ils sont par eux-mêmes des indicateurs printaniers ou éventuellement estivaux. Dans certains contextes archéologiques, des arguments indirects peuvent aussi être utilisés pour interpréter les restes d'immatures mal identifiables : sites côtiers avec abondance de restes d'oiseaux marins nichant en colonies (sulidés, laridés, alcidés), sites protohistoriques ou historiques où l'élevage de la volaille était pratiqué, sites en grottes avec forte présence d'oiseaux rupicoles (corvidés, *Columba livia*), etc.

Dans le matériel néolithique que nous avons étudié, les restes d'oiseaux immatures sont peu fréquents et ils appartiennent majoritairement à des individus subadultes. Certains d'entre eux ont pu apporter des compléments d'informations sur la distribution saisonnière de la chasse.

Os médullaire

L'os médullaire est un dépôt de calcium stocké temporairement dans le squelette de l'oiseau et servant à la fabrication de la coquille des œufs au moment de la ponte (Rick, 1975). Peu de travaux physiologiques lui ont été consacrés jusqu'à présent (*cf.* Serjeantson, 1998), mais il semblerait concerner un très grand nombre d'espèces. L'étude de K. Simkiss (1967, cité par Rick, 1975) en présente une dizaine et la liste ne cesse de s'allonger à travers les découvertes archéozoologiques. De ce point de vue, mentionnons les observations de A. M. Rick (*op. cit.*) chez le hibou des marais (*Asio flammeus*) et la bernache du Canada (*Branta canadensis*), celle de S. Münzel (1983) chez l'oie des neiges (*Anser caerulescens*), et celle de J. Pichon (1984) chez la perdrix choukar (*Alectoris chukar*). Certaines espèces comme les bécasseaux (*Calidris*) ont développé d'autres mécanismes pour faire des réserves de calcium et ne produiraient donc pas d'os médullaire (MacLean, 1974, *in* Rick, 1975).

Comme son nom l'indique, ce tissu minéralisé s'accumule dans la cavité médullaire des os, en particulier dans les os longs mais aussi dans les côtes et la scapula. Parmi les restes de poules domestiques provenant des sites archéologiques, les fémurs et les tibiotarses sont les parties anatomiques dans lesquelles il est le plus souvent observé (Driver, 1982 ; Coy, 1983). La composition de l'os médullaire est proche de celle des autres tissus osseux par la présence de collagène et de phosphate de calcium (apatite), avec quelques différences dans la proportion d'azote et d'autres éléments chimiques (Rick, *op. cit.*). Il se présente comme un agglomérat peu

compact de spicules, fixé sur la paroi intérieure de la cavité médullaire (endoste) qu'il peut remplir complètement dans certains cas (Fig. 3.1). Il est assez friable au toucher mais, par sa composition, se conserve aussi bien que le support osseux. Sa quantité est variable selon les éléments squelettiques et elle est relativement faible dans ceux qui, comme l'humérus, contiennent des sacs aériens. Enfin, cette quantité dépend aussi du cycle de reproduction, selon que le calcium est mis en réserve dans le squelette ou libéré dans le sang pour former la membrane extérieure de l'œuf. L'os médullaire ne concerne donc normalement que les femelles fécondées, mis à part les cas exceptionnels de la poule domestique et de certains oiseaux en captivité.

Quelle précision sa présence dans les assemblages archéologiques peut-elle apporter pour l'étude de la saisonnalité ? D'après les études faites sur le pigeon biset (*Columba livia*) et la poule domestique, l'os médullaire apparaît et se développe rapidement une semaine ou deux environ avant la ponte (Simkiss, 1967, *in* Rick, *op. cit.*). Il faut tenir compte ensuite qu'il existe un intervalle de temps entre chaque œuf déposé et que le dépôt se reconstitue plus ou moins à chaque étape⁷ ; chez les espèces les plus productives, la période de ponte peut durer deux voire trois semaines. D'autre part, des résidus d'os médullaire persistent quelque temps après la ponte du dernier œuf (Rick, *op. cit.*). A partir des informations disponibles sur le cycle de reproduction de l'espèce, en considérant que les dates de ponte varient d'une année sur l'autre, selon les individus, les populations et selon les régions, une précision de deux à trois mois est donc en principe envisageable. L'estimation tombe généralement au printemps ou au tout début de l'été pour l'avifaune nicheuse du Proche-Orient.

Les oiseaux peuvent être amenés à refaire une nouvelle nichée lorsque la première a échoué pour des raisons diverses (destruction par des prédateurs, conditions climatiques défavorables, etc.) et certains sédentaires tentent parfois un deuxième cycle de reproduction en automne lors des « bonnes » années. Ces situations sont des sources potentielles d'erreur pour les interprétations mais, n'étant qu'occasionnelles, elles ne remettent pas sérieusement en cause la fiabilité de l'estimation.

L'inconvénient principal de cette méthode est la faible probabilité de tomber sur des restes de femelles pondeuses dans un assemblage archéologique, étant donnée la courte période de présence de l'os médullaire. En outre, il ne concerne par définition que la moitié de la population (sans compter les immatures). Son absence n'implique donc pas que les oiseaux n'ont pas été chassés au cours de la saison correspondante. Dans les sites où la consommation de la volaille était commune, cette probabilité est beaucoup plus forte que pour des assemblages exclusivement composés d'espèces sauvages parce que la poule domestique pond régulièrement durant une grande partie de l'année : au moins tout le printemps et l'été pour les

⁷ Chez les espèces où l'intervalle ne dure qu'une journée, ces fluctuations ne sont pas considérables, mais l'épaisseur du dépôt n'est pas un critère très fiable pour estimer des moments précis du cycle de ponte (Rick, 1975).

rares primitives (Rick *op. cit.*). Aussi, dans ce contexte, l'os médullaire est rarement utilisé pour étudier la saisonnalité mais généralement pour déterminer le sexe des individus et le type d'exploitation pratiqué (Driver, 1982 ; Coy, 1983 ; Hamilton-Dyer, 1997).

L'autre inconvénient, qui découle du premier, est que seule une saisonnalité printanière (éventuellement estivale) peut être reconnue, alors que les restes d'immatures offrent des indicateurs temporels certes limités mais plus diversifiés. Cette méthode complète tout de même de manière judicieuse les autres méthodes que nous avons déjà présentées.

Son application consiste simplement à examiner à l'œil nu, ou à la loupe si nécessaire, la cavité médullaire des ossements. Dans le matériel néolithique étudié, la fragmentation naturelle ou due au contexte de fouilles est très importante, ce qui a facilité l'observation directe d'une majorité de restes. Pour les os entiers, les techniques les plus simples sont de les fracturer délibérément, de créer une petite ouverture dans la diaphyse à l'aide d'une mèche ou d'une scie (Rick, 1975) ou d'en prélever un éclat avec une pince (Driver, 1982). Dans tous les cas, ces techniques conduisent à abîmer partiellement les pièces archéologiques. Pour minimiser cet inconvénient, il a été proposé pour les restes abondants de poules domestiques de ne traiter que les fémurs (Coy, 1983) ou les tibiotarses (Serjeantson, 1998). Enfin, la radiographie est la seule technique non destructive qui permettrait de détecter l'os médullaire (Rick, 1975), mais elle exige une certaine expérience quant aux interprétations, du temps et des frais financiers. Nos observations se sont limitées à la grande quantité de restes fragmentés, ayant jugé préférable de ne pas dégrader les rares pièces complètes. Nous pensons par ailleurs que cette proportion n'affecte pas la représentativité des résultats obtenus. Dans l'ensemble, l'os médullaire a été trouvé chez trois espèces : le francolin noir (*Francolinus francolinus*), le ganga cata (*Pterocles alchata*) et le pigeon ramier (*Columba palumbus*).

3.3 Analyse des assemblages et exploitation des indicateurs saisonniers

Nous avons examiné jusqu'à présent trois possibilités différentes, à partir de l'étude du matériel osseux, de repérer la période de l'année où les oiseaux ont été chassés. L'accent a été mis sur la méthode de présence/absence des migrateurs car elle offre en principe une gamme très étendue d'indicateurs pour chaque saison. Bien que limitées dans cette perspective, les deux autres méthodes, basées sur des événements physiologiques, peuvent néanmoins apporter des renseignements complémentaires et précis sur les chasses printanières et estivales. Nous développons maintenant les procédures que nous avons suivies pour analyser les assemblages aviaires et traiter l'ensemble des indicateurs obtenus.

La première étape consiste naturellement à déterminer l'appartenance taxinomique des ossements. Dans la partie consacrée à ce sujet, nous présentons les diverses méthodes

employées et les limites de leur application. Dans une seconde étape, nous abordons la manière d'étudier l'importance relative de chaque espèce ou groupe d'espèces dans les assemblages. Nous posons comme postulat que l'abondance d'un taxon témoigne d'une chasse récurrente, inscrite à la fois dans les traditions culturelles du groupe humain et dans leur cycle économique annuel. Lorsqu'il s'agit d'un indicateur saisonnier, son abondance traduit alors une intensité des activités de subsistance à un certain moment de l'année. Ce postulat n'exclut pas l'éventualité d'une chasse opportuniste, il met seulement en exergue la mobilisation temporelle d'une partie au moins de la communauté (les chasseurs). Pour évaluer cette abondance relative, nous avons fait appel aux deux paramètres les plus communément utilisés en archéozoologie : le nombre de restes et le nombre minimum d'individus. Comme des distorsions sont inévitablement introduites dans ces calculs par les multiples processus taphonomiques qui ont affecté les dépôts osseux originels, nous avons examiné la conservation différentielle des éléments squelettiques pour certains groupes d'oiseaux. Cela non pas dans le but de corriger ces distorsions mais principalement dans celui de reconnaître des tendances générales dans la conservation osseuse qui puissent si possible justifier la comparaison des proportions spécifiques d'un assemblage à l'autre. Dans le même temps, les stigmates produits sur les os par la manipulation anthropique des carcasses (dépeçage, prélèvement des plumes, cuisson, etc.) ont été systématiquement relevés. L'étude des traces macroscopiques nous permet parfois d'identifier d'autres usages que la simple consommation alimentaire et de mettre ainsi en évidence les multiples formes d'intérêt suscitées par ce type de ressources.

Enfin, l'appartenance des oiseaux à une même classe animale ne doit pas faire oublier que leur diversité, tant sur le plan anatomique (plumage, taille, qualités gustatives) que sur le plan comportemental (mobilité, sociabilité, biotope), impliquent selon les taxons des relations diverses entre chasseurs et chassés, consommateurs et consommés. Les raisons pour lesquelles certaines espèces résidentes ou migratrices ont été chassées plus que d'autres ne sont pas forcément liées à leur densité démographique dans les environs du site, mais à tout un ensemble de considérations à la fois stratégiques, économiques et culturelles, difficilement saisissables à partir du matériel archéologique. Nous avons néanmoins tenté de définir dans la dernière étape certaines caractéristiques de l'avifaune identifiée qui, associées à l'abondance relative des taxons, puissent illustrer de manière générale les rapports entre les chasseurs et leur gibier. Trois variables parmi d'autres ont été choisies dans cette perspective : le poids de l'oiseau (format), le biotope dans lequel le chasseur a le plus de chance de le rencontrer (habitat), et sa tendance grégaire (sociabilité).

3.3.1 Détermination taxinomique des restes d'oiseaux

Les oiseaux forment aujourd'hui une classe de vertébrés extrêmement diversifiée du point de vue écologique, comportemental et anatomique. Il en existe près de 9000 espèces dans le monde, et plus de 300 fréquentent de façon permanente ou périodique le territoire syrien. Aussi, si l'étude des restes d'oiseaux continue à être considérée comme une spécialité à part entière à l'intérieur de la discipline archéozoologique, c'est probablement parce que le nombre d'espèces à prendre en compte semble requérir de vastes connaissances anatomiques. Dans la réalité, ce nombre est généralement réduit dans les sites archéologiques où l'apport de matériel osseux est essentiellement d'origine anthropique, les hommes, de tout temps, n'ayant jamais chassé la totalité des espèces qu'ils étaient susceptibles de rencontrer dans leur environnement. En écartant, comme nous l'avons fait ici, les petits Passeriformes qui sont souvent minoritaires dans les assemblages osseux et qui ne sont déterminables spécifiquement qu'à partir de certains de leurs éléments anatomiques (crâne, mandibule, coracoïdes ou humérus), le nombre de familles à examiner n'est plus aussi élevé qu'il n'y paraît.

La procédure d'identification des restes aviaires ne diffère pas de celle qui est employée pour les mammifères : étude comparative à l'aide de référentiels squelettiques ou de planches ostéologiques, étude biométrique. Il est nécessaire pour cela de disposer d'une collection de squelettes actuels qui puisse couvrir les espèces potentiellement présentes sur le site. Pour la comparaison ostéologique directe et le recueil des données biométriques, nous avons essentiellement consulté l'imposante collection rassemblée par C. Mourer-Chauviré au Département des Sciences de la Terre de l'Université Claude-Bernard (Lyon 1). Quelques espèces recherchées pour notre étude y étant absentes ou faiblement représentées (certains rapaces diurnes, des anatidés et des ptéroclidés), la collection Régalia de l'Institut de Paléontologie Humaine et la collection du Laboratoire d'Anatomie Comparée (Muséum national d'Histoire naturelle de Paris), ont été également consultées. D'autre part, des spécimens de ptéroclidés furent empruntés auprès du British Museum of Natural History (Tring) et du Museum of Zoology de l'Université du Michigan (Ann Arbor).

Pour l'avifaune européenne, il existe dans la littérature de nombreux travaux d'ostéologie comparée sur des groupes d'oiseaux (*cf.* liste *in* Stewart et Hernández Carrasquilla, 1997), dont la plupart sont des thèses publiées régulièrement par la Ludwig-Maximilians Universität de Munich. Plusieurs d'entre eux nous ont été d'une grande utilité, en particulier pour les corpus statistiques des données biométriques qu'ils fournissent. Ils seront cités au moment opportun lors de la présentation systématique des espèces étudiées.

De manière générale, les critères morphologiques ou biométriques qui permettent de déterminer une espèce sont rarement décrits dans les études d'assemblages aviaires lorsque la description ne constitue pas un point capital. Cela tient évidemment à la place qui n'est pas toujours disponible dans les publications et qui rendrait leur lecture indigeste au détriment de

la problématique centrale. Par conséquent, les attributions taxinomiques sont souvent mises au crédit de l'auteur. Néanmoins, s'il existe entre les chercheurs un consensus plus ou moins implicite sur ces critères pour un grand nombre d'espèces, le « degré d'identification » (Uerpmann, 1973) de certaines est une question importante qui mérite d'être soulevée lorsque les difficultés rencontrées ne dépendent pas nécessairement de la compétence scientifique. Il en va ainsi des espèces appartenant au même genre et qui sont à la fois très proches morphologiquement et de taille comparable, telles que les milans (*Milvus migrans* et *M. milvus*), les lagopèdes (*Lagopus mutus* et *L. lagopus*), le pigeon biset (*C. livia*) et le pigeon colombin (*C. oenas*), etc. Concernant le squelette, on peut s'attendre à ce que l'évolution indépendante de ces espèces voisines ait généré au cours du temps quelques caractères morphologiques spécifiques que l'on pourrait retrouver au niveau des régions anatomiques les plus « plastiques », notamment celles qui sont étroitement liées à leurs comportements alimentaires comme le crâne ou l'extrémité des pattes. Comme le souligne A. Morales Muñoz (1989, 1993), il est en revanche illusoire de penser que les différences entre deux espèces peuvent s'exprimer sur *tous* les os par des détails anatomiques particuliers, et cette réflexion attire l'attention sur la prudence qu'il convient de garder vis-à-vis de certaines attributions. Les caractères discrets restent assurément les critères discriminants les plus utiles et les plus utilisés car l'archéozoologue a plus souvent pour matériel d'étude des restes fragmentés que des éléments complets, ce qui est tout à fait le cas pour les assemblages du Proche-Orient que nous avons examinés. L'ampleur de la variabilité intra- et interspécifique des caractères observés⁸ permet de contrôler leur pertinence (Bochénski et Tomek, 1995), mais elle ne peut toujours être mesurée, faute de temps ou d'un nombre satisfaisant de squelettes de référence.

L'autre méthode d'identification se base sur les dimensions des os. Elle ne peut se substituer à l'examen des caractères morphologiques pour l'attribution de la famille et du genre du taxon étudié, mais elle permet notamment de séparer immédiatement des espèces voisines de format différent. Elle s'avère quelquefois profitable lorsque la distinction entre deux espèces de taille et de morphologie comparables, comme celles que nous avons citées précédemment, ne réussit pas à l'aide de la première méthode. Il faut pour cela que l'os en question soit mesurable et disposer d'une série suffisante de valeurs biométriques de référence. S'il existe une légère différence de format entre ces deux espèces, seuls les individus les plus petits et les plus grands sont alors identifiables spécifiquement en utilisant les valeurs situées de part et d'autre de la zone de recouvrement. La principale critique que l'on pourrait formuler à l'encontre de cette méthode est que les dimensions moyennes d'une espèce varient selon les

⁸ Des présupposés essentialistes, issus directement de la tradition naturaliste, nous conduisent bien souvent à négliger la variabilité de ces caractères et à nous appuyer finalement sur des invariants qui parfois ne résistent pas à l'examen d'un plus large échantillon. Cette attitude inhérente à l'archéozoologie et à la paléontologie peut peut-être expliquer les différences constatées dans la précision des déterminations taxinomiques obtenues par certains chercheurs, outre les divers degrés de compétence accumulée ou les conditions différentielles d'accès aux collections de squelettes de comparaison (Morales Muñoz, 1993).

populations locales, les diverses sous-espèces, et probablement au cours du temps. Autrement dit, ces légères différences établies à partir de référentiels actuels d'origine géographique connue ne sont peut-être pas valables pour des populations d'une autre origine. C'est un problème délicat que l'on ne peut totalement écarter. De plus, la variation des mesures prises selon les auteurs est une source potentielle d'erreur. Il nous semble toutefois que l'avantage des référentiels biométriques sur les critères morphoscopiques est qu'ils sont généralement publiés et qu'ils peuvent donc être plus aisément partagés, voire contrôlés, par l'ensemble des chercheurs. Aussi, lors de la présentation des espèces étudiées, nous préciserons les méthodes que nous avons employées pour les déterminer.

Les dimensions des ossements ont été prises au dixième de millimètre près à l'aide d'un pied à coulisse (Fig. 3.3). La plupart des mesures employées correspondent à la nomenclature standard proposée par C. Mourer-Chauviré (1975) ou à celle de A. von den Driesch (1976) qui fait référence pour la commission I.C.A.Z. (*International Council for Archaeozoology*) et qui diffère peu de la première.

Notons que l'étude comparative des données biométriques des espèces identifiées sur les sites néolithiques avec celles des espèces actuelles présentent peu d'intérêt dans le cadre de notre recherche et nous ne l'avons donc pas traitée. Par rapport à des questions d'ordre évolutif, il est communément admis que la taille des oiseaux a peu varié au cours de l'Holocène. Cependant, comme il existe des clines liés à la latitude pour certaines espèces sédentaires telles que le grand duc (*Bubo bubo*) – la sous-espèce *ascalaphus* des régions désertiques du Proche-Orient étant plus petite que la sous-espèce *interpositus* des milieux plus tempérés –, l'étude des populations fossiles ferait éventuellement apparaître des particularismes locaux qui pourraient compléter les connaissances partielles que nous avons sur l'avifaune de cette région.

Enfin, nous avons tenté d'exploiter les restes qui n'ont pu être identifiés au rang spécifique, que ce soit pour les raisons développées ci-dessus ou à cause de leur mauvais état de conservation. Une partie de ces restes ont reçu une désignation générique et appartiennent vraisemblablement à des espèces déjà reconnues dans l'assemblage sans qu'il soit possible de préciser laquelle. Nous avons vérifié si ces attributions imparfaites pouvaient tout de même être utilisées comme indicateurs saisonniers à partir du statut phénologique déjà proposées pour les espèces correspondantes. Cela concerne les cigognes (*Ciconia ciconia/nigra*), les oies (*Anser* ssp.), certains canards (*Anas* ssp., *Aythya* ssp.), les busards (*Circus* ssp.), et les éperviers (*Accipiter nisus/brevipes*).

3.3.2 Indicateurs bruts et durée d'occupation

Une remarque importante doit être faite ici avant d'exposer les procédures que nous avons suivies pour traiter l'ensemble des résultats. Grâce aux méthodes présentées dans la section

précédente, un ensemble de données de type qualitatif est immédiatement disponible sur la saisonnalité, *i.e.* une ou plusieurs saisons peuvent être globalement reconnues dans les assemblages. Lorsque l'objectif principal est l'estimation de la saison d'occupation d'un site, la façon la plus élémentaire d'obtenir l'information recherchée est de délimiter la ou les période(s) couverte(s) par l'ensemble des indicateurs identifiés dans l'assemblage. Suivant ce principe, un unique indicateur d'une saison A aurait alors autant de poids que plusieurs indicateurs d'une saison B, à partir du moment où leur validité et leur association stratigraphique sont vérifiées, puisque c'est l'information temporelle qu'ils livrent par eux-mêmes, et non leur fréquence relative, qui est ici privilégiée. La notion de saisonnalité d'occupation renvoie parfois à ce type de considération élémentaire en archéologie (*cf.* Monks, 1981) : il importe peu de connaître exactement ce que représentent les indicateurs par rapport à l'ensemble des activités qui ont eu lieu sur le site, seules comptent les périodes qui ont été dégagées par l'étude du matériel.

Avec les oiseaux, la simple combinaison ou juxtaposition des différents statuts phénologiques et des périodes correspondantes ne donnent pas toujours, de ce point de vue, des résultats évidents. Par exemple, la présence de migrateurs hivernants indiquent une durée de 5 à 8 mois selon les espèces, *i.e.* la chasse a pu avoir lieu soit en automne, soit en hiver, soit au printemps. La découverte fortuite d'un seul reste de migrateur d'été suffira alors à étendre la période d'occupation à l'année entière. La précision est certes plus fine avec les migrateurs de passage mais l'information n'est pas facile à interpréter du fait qu'ils se manifestent deux fois dans l'année, en automne et au printemps. Laquelle des saisons retenir en ce cas ? Pour ce qui concerne les oiseaux résidents, en général fréquents dans les assemblages, comme seule la présence de femelles pondeuses ou de juvéniles permet de repérer un épisode de chasse au printemps ou en été, nous avons vu que la question de leur acquisition à d'autres moments de l'année est laissée malgré tout en suspens.

Cette démarche est donc peu profitable, parce qu'en voulant faire l'économie d'une analyse quantitative des indicateurs, elle reste aussi limitée sur le plan méthodologique. Pour autant, le principe même n'est pas à rejeter car l'absence d'une ou plusieurs saisons dans l'assemblage archéologique (les hiatus temporels) peut être ainsi rapidement déterminée. A partir de là, il sera toujours nécessaire de s'interroger sur sa signification : est-elle due à un biais méthodologique (critique des indicateurs ou de l'échantillon examiné), est-elle une expression de l'organisation culturelle des pratiques (temps d'inactivité), ou correspond-elle réellement à l'abandon du site par ses habitants (ou une partie de la population) à cette période ? Force est de constater que la durée d'occupation n'est pas une question à laquelle on peut répondre au moyen d'un procédé aussi simple. Si elle s'impose dans un contexte particulier, elle ne doit être abordée qu'en dernière étape, après avoir étudié la saisonnalité en termes de pratiques économiques, et c'est cet aspect que nous développons dans cette recherche.

3.3.3 Quantification des taxons

Chaque assemblage osseux a une histoire complexe, jalonnée par l'intervention de divers facteurs naturels ou anthropiques qui l'ont modifié et ont effacé au fil du temps les informations sur sa composition d'origine. De cette notion dépend la majeure partie des problématiques explorées par l'archéozoologie et notamment l'estimation de l'abondance relative des espèces animales. Il est utile d'en rappeler les principaux aspects dans le cadre de l'étude de l'exploitation des oiseaux, compte tenu de la grande diversité des taxons identifiés dans le matériel archéologique et de la procédure adoptée pour mesurer la part des indicateurs saisonniers.

Taphonomie d'un assemblage osseux

De nombreux auteurs se sont intéressés à l'étude de ces processus, la « taphonomie » (Efremov, 1940), et ont présenté des modèles théoriques pour en rendre compte (*e.g.* Meadow, 1980 ; Gifford, 1981 ; Klein et Cruz-Uribe, 1984 ; Davis, 1987). Les quatre stades de formation d'un assemblage définis ci-dessous dans l'ordre chronologique s'appliquent au contexte archéologique mais aussi, après légère modification des termes, au contexte paléontologique :

- 1) L'assemblage potentiel (*Potential bone population* ou *Death Assemblage*) : l'ensemble des ossements des animaux tués (*i.e.* la thanatocénose). Ici se situe l'information recherchée sur la relation entre les hommes et la « communauté vivante » (*Living Community*, Klein et Cruz-Uribe, 1984), *i.e.* les populations animales, domestiques ou sauvages, disponibles à l'époque.
- 2) L'assemblage déposé (*Deposited Assemblage*) : les ossements enfouis dans les sédiments (*i.e.* ce qui reste après l'intervention de(s) agent(s) d'accumulation et de modification des carcasses). Ce stade est directement porteur d'informations sur la façon dont les hommes (ou les consommateurs secondaires tels que les charognards) ont manipulé les animaux morts (pratiques alimentaires et technologiques, gestion des déchets, etc.). Des facteurs climatiques et notamment saisonniers sont susceptibles à ce moment-là d'influencer la probabilité d'enfouissement d'un os abandonné (lessivage des zones de rejet, couverture végétale, etc.)
- 3) L'assemblage fossile (*Preserved fraction* ou *Fossil Assemblage*) : les ossements qui se sont conservés jusqu'au moment des fouilles archéologiques. Entre ce stade et le précédent, les phénomènes susceptibles d'avoir modifié l'assemblage peuvent être multiples et sont très difficiles à identifier (mécanismes post-dépositionnels, conservation différentielle). La majorité participent aux relations complexes entre les propriétés physico-chimiques de l'os et l'histoire des sédiments encaissants (facteurs édaphiques, perturbations stratigraphiques, etc.).

4) L'échantillon ou assemblage osseux (*Sample Assemblage*) : les ossements recueillis par les fouilles et par l'archéozoologue (*i.e.* ce qui est soumis à l'étude).

Cette séquence, une fois posée, permet de comprendre les difficultés soulevées par la recherche d'une solution pour mesurer l'abondance relative des taxons. Plusieurs méthodes de quantification, arithmétiques ou statistiques, ont en effet été proposées mais les défauts et avantages de chacune font l'objet depuis environ trente ans d'un débat passionné entre certains spécialistes. Faute de contrôles expérimentaux sur le long terme, il ne semble toujours pas exister aujourd'hui de réel consensus pour déterminer laquelle est la plus adéquate. Confrontées au problème fondamental posé par la dissociation et la fragmentation des carcasses initiales, ces méthodes divergent principalement sur le choix de l'unité employée. Parmi les paramètres existants, le nombre de restes et le nombre minimal d'individus sont les plus utilisés.

Nombre de restes

Le nombre de restes déterminés pour chaque taxon (NR, ou NRD comme le désignent plus justement J.-P. Brugal et ses collaborateurs, 1994) représente l'approche la plus simple de la quantification osseuse. Ce nombre peut être considéré comme une estimation relative de la quantité d'ossements qui a constitué l'assemblage. Son emploi pour calculer des fréquences a été souvent critiqué car il est d'abord très affecté par la fragmentation osseuse et par la conservation différentielle des parties squelettiques. Ces facteurs de modification peuvent agir inégalement selon les espèces et selon le contexte stratigraphique ou archéologique. Ils font aussi ressortir le problème de la définition d'un reste (Poplin, 1976) : un fragment a-t-il la même valeur qu'un os entier ? D'autre part, ce paramètre ne tient pas compte du fait que le nombre d'os présents dans le squelette d'un animal est variable selon les espèces. Ainsi, pour reprendre l'exemple donné par F. Poplin (*ibid.*, note 3) sur cette « quantité spécifique » (Qsp), une carcasse de bœuf produira plus d'éléments potentiellement fossilisables qu'une carcasse de cheval parce qu'elle possède deux fois plus de phalanges. Le quatrième stade de la séquence taphonomique peut être également une source de distorsions non négligeable : certaines techniques de collecte du matériel archéologique favorisent les restes de grande taille au détriment des petits (récolte différentielle) et certains taxons sont plus facilement identifiables que d'autres (détermination différentielle).

Nombre minimal d'individus

Le nombre minimal d'individus, d'après la définition de F. Poplin (*op. cit.*, p. 63), est le « nombre minimal de sujets individualisables avec sûreté dans l'échantillon », qu'il ne faut pas confondre avec le nombre réel d'individus ayant contribué à l'assemblage (NRI). Il y a

différentes manières de le calculer et toutes consistent à éviter de compter plusieurs fois le même animal. Dans le même temps, l'objectif est toujours d'obtenir la valeur la plus élevée possible conformément à ce principe. Le NMI de fréquence se base sur l'élément anatomique le plus fréquent situé sur un même côté du squelette (droit ou gauche). Ce calcul est communément employé et peut être amélioré en appariant, lorsque c'est possible, des éléments ayant appartenu au même individu (NMI d'appariement). Pour les mammifères, il est en général tenté sur les mandibules ou les maxillaires à partir des caractères discrets produits par l'usure dentaire⁹. Il faut d'ailleurs noter que le NMI de fréquence est en quelque sorte un NMI d'appariement par excès puisqu'il est implicitement postulé qu'à tout élément droit présent dans l'assemblage doit correspondre un élément gauche (ou inversement). Enfin, la répartition des restes en catégories distinctes (classes d'âge, sexe, taille) permet également d'augmenter le NMI en cumulant les valeurs obtenues pour chacune (NMI de combinaison).

Par rapport au NR, ce paramètre est moins sévèrement affecté par la fragmentation, la récolte ou la détermination différentielles. Cependant, l'inconvénient majeur du NMI est la tendance à surestimer la fréquence relative d'un taxon représenté par peu de restes (*e.g.* Ducos, 1968 ; Poplin, 1976 ; Watson, 1979) : par définition, un individu peut fournir un seul os ou bien autant d'os qu'en contient son squelette. Une espèce identifiée par vingt éléments appartenant chacun à des zones anatomiques distinctes, par exemple, aura le même « poids » en terme de NMI qu'une espèce identifiée par un reste unique, bien qu'il soit impossible de démontrer que ces vingt éléments proviennent réellement du même individu. S'appuyant sur des estimations de la taille des échantillons osseux par rapport à la thanatocénose originelle pour une grande variété de sites, A. Gautier (1984) soutient que le degré d'interdépendance, *i.e.* la probabilité pour qu'un animal soit représenté par plusieurs os et donc compté plusieurs fois, est beaucoup plus faible que celui envisagé habituellement par les analystes.

Un autre inconvénient du NMI est que sa valeur varie parfois fortement suivant les procédures de calcul (NMI de fréquence, d'appariement, de combinaison) pour un même assemblage. Il est certes nécessaire de bien préciser la méthode adoptée dans chaque cas, mais cela peut être un obstacle pour la comparaison des résultats fournis par des auteurs différents. Enfin, comme D. K. Grayson (1979) l'a souligné, le NMI ne fonctionne pas sur un mode additif, contrairement au NR, ce qui implique une variation selon l'unité de fouilles choisie pour l'analyse. Il doit être en effet recalculé chaque fois que l'assemblage est augmenté d'un nouvel échantillon. S'il s'avère impossible que les éléments d'un même individu soient répartis dans deux unités stratigraphiques distinctes, alors c'est un non-sens de calculer le NMI à partir d'un horizon qui regroupe ces deux niveaux (Ringrose, 1993). Inversement, distinguer deux unités qui contiennent chacune en réalité une partie des restes du même individu fait prendre

⁹ Sur les os longs, seuls des anomalies individuelles ou des pathologies peuvent permettre d'associer deux éléments de côté différent, une situation qui se rencontre rarement.

le risque de le compter doublement (Fieller et Turner, 1982). Ces décisions sont prises en fonction de l'interprétation de la séquence stratigraphique mais il n'est pas toujours possible d'en assurer la pertinence à ce niveau, surtout dans les gisements de grande superficie tels que la plupart des sites néolithiques et ultérieurs. Pour toutes ces raisons, certains auteurs ont ainsi préféré ne pas utiliser ce paramètre et ne s'en tenir qu'au NR (*e.g.* Ducos, 1973 ; Gautier, 1984).

Relation NR/NMI

La relation entre le NR et le NMI varie de manière exponentielle selon la taille de l'échantillon : plus celle-ci est importante, plus le rapport NMI/NR est petit (*e.g.* Uerpmann, 1973 ; Poplin, 1976 ; Casteel, 1977 ; Grayson, 1979, 1981). Il découle de cette relation que le NMI aurait tendance à surestimer les espèces peu abondantes en restes tandis que le NR surestimerait les espèces les plus abondantes, et vice versa. Aussi, les proportions spécifiques établies à partir du NMI sont, en règle générale, différentes de celles basées sur le NR. Même le classement des taxons par ordre d'importance est susceptible de varier selon les paramètres utilisés (Grayson, 1979).

Du point de vue conceptuel, si le NMI est le nombre minimum d'individus représentés par au moins un reste dans un échantillon donné, le NR en est en principe le nombre maximum. Le nombre réel d'individus (NRI) se situe donc quelque part entre ces deux valeurs. Malheureusement, comme la relation entre le NR et le NMI est de nature polyfactorielle et comme les facteurs en jeu ne sont pas toujours constants (Poplin, 1976), plus les écarts sont grands, plus il est difficile d'estimer la distance séparant le NRI des limites calculées (*cf.* Turner et Fieller, 1985, *contra* Horton, 1984). Sur ce point, examinons rapidement l'exemple de l'avifaune de Jerf el Ahmar (Fig. 3.2). La mise en correspondance du NMI et du NR pour quelques taxons montre deux axes divergents selon un rapport d'environ 1/10 pour la plupart des oiseaux et un autre rapport d'environ 1/18. Ainsi, le vautour fauve (*G. fulvus*) et la grue cendrée (*G. grus*) ont fourni relativement plus de restes par sujet que le francolin (*F. francolinus*) et les oies clairement identifiées (*A. anser* et *A. albifrons*). La Qsp n'ayant pas d'incidence chez les oiseaux¹⁰, les facteurs responsables de ces divergences sont la fragmentation, la conservation et/ou la récolte différentielles qui semblent avoir opéré inégalement selon la taille des espèces (la grue et le vautour étant ici les plus grandes, à l'exception de l'outarde barbut, *Otis tarda*). La détermination différentielle a certainement aussi un rôle important puisque le rapport calculé à partir de la totalité des restes d'oies (*Anser* spp.), en comptant ceux qui ont été identifiés seulement au niveau générique, ne correspond plus à celui du francolin mais plutôt à ceux du vautour et de la grue. Dans cette situation, il est donc difficile d'évaluer

¹⁰ Seul le nombre de vertèbres et de côtes varie suivant les espèces mais ces éléments permettent rarement une identification taxinomique.

si les francolins présents dans l'échantillon sont réellement plus abondants que les oies (toutes espèces confondues), ou vice versa.

Représentativité de l'échantillon

L'un des principaux problèmes rencontrés par l'étude quantitative des restes osseux est celui de la représentativité de l'échantillon par rapport à l'assemblage potentiel. Si l'on souhaite interpréter les pratiques de subsistance d'une communauté, c'est certainement la composition de la population animale abattue qui doit être recherchée. Or, pour que les proportions observées dans l'échantillon reflètent parfaitement les proportions d'origine, il faudrait démontrer que les filtres taphonomiques successifs agissent de façon identique sur tous les taxons et toutes les parties squelettiques, ce que l'on peut sérieusement mettre en doute (*e.g.* Turner et Fieller, 1985 ; Ringrose, 1993). La différence entre la structure de la population abattue et celle de l'échantillon osseux représente les comportements des divers agents de modification. Si le nombre d'agents ayant joué un rôle essentiel est limité, « [...] l'association de NMI et de NR livre une information qui dépasse celle de chacun d'eux, qui fait comprendre et tenir compte de la manière dont s'est constitué l'échantillon [...] et, par là, qui permet de rétablir une part de la vérité originelle » (Poplin, 1976, p. 70). Cette proposition concerne particulièrement l'identification de l'agent anthropique, animale ou naturel à l'origine de l'accumulation des ossements mais elle ne peut généralement se passer d'une analyse taphonomique plus poussée.

Autres paramètres de quantification osseuse

Un autre paramètre employé en archéozoologie est le « poids » d'os (Pds) qui consiste à peser les restes identifiés pour chaque taxon (Kubasiewicz, 1956, *in* Uerpmann, 1973). Il a été notamment critiqué par R. E. Chaplin (1971) et R. G. Klein et K. Cruz-Urbe (1984), en raison des variations de la densité osseuse qui peuvent exister entre les éléments squelettiques d'un même animal et entre les espèces, et en raison du degré de minéralisation qui varie suivant les sites voire entre deux unités stratigraphiques d'un même site. Difficile à interpréter, le Pds peut être cependant une donnée complémentaire dans la quantification de l'assemblage (Poplin, 1977 ; Vigne, 1988).

Certains auteurs ont cherché également à contourner les inconvénients des paramètres précédents en utilisant des méthodes statistiques permettant selon les lois de la probabilité d'estimer le nombre d'individus présents au stade supérieur de l'histoire taphonomique, *i.e.* au niveau de l'assemblage potentiel. Ces méthodes sont en général issues du champ de recherche écologique qui s'intéresse à la dynamique des populations animales. Nous renvoyons à l'article de J.-P. Brugal et ses collaborateurs (1994) pour l'exposé de leurs principes. L'indice de

Petersen (ou de Lincoln) est certainement le plus connu et a fait l'objet de nombreux commentaires (Casteel, 1977 ; Grayson, 1979, 1984 ; Fieller et Turner, 1982 ; Ducos, 1984 ; Klein et Cruz-Urbe, 1984 ; Ringrose, 1993). Le problème majeur de cet indice et des autres qui lui sont apparentés est celui de la transposition des unités écologiques (les animaux vivants) à des unités osseuses (les éléments squelettiques appariés ou non). La validité de cette transposition ne peut être vérifiée et souffre de la fragilité des arguments théoriques. D'autre part, la nature multiplicative de l'indice de Petersen le rend plus vulnérable que d'autres paramètres aux fausses identifications (spécialement des appariements individuels), à la fragmentation, et à tout ce qui résulte de la non-représentativité de l'échantillon par rapport à l'assemblage fossile (Ringrose, 1993). Il faut ajouter que les appariements ne sont possibles que sur certains éléments et qu'ils sont eux-mêmes à considérer avec prudence. Son usage pour les restes d'oiseaux est à rejeter pour cette raison. Récemment, d'autres méthodes statistiques sont apparues (*e.g.* Rogers, 2000) mais elles nécessitent encore d'être évaluées par différents spécialistes pour éviter de les appliquer sans discernement à n'importe quel assemblage.

Choix des paramètres

Nous avons finalement choisi d'employer à la fois le NR et le NMI comme le préconisent F. Poplin (1976), D. K. Grayson (1984) ou R. G. Klein et K. Cruz-Urbe (1984). Ce ne sont que des estimations de certaines caractéristiques de l'assemblage fossile (Ringrose, 1993), mais ils représentent en cela des informations essentielles et complémentaires. Le NMI correspond dans notre étude au NMI de fréquence. Pour certaines espèces au dimorphisme sexuel très prononcé, telles que les outardes, le NMI est calculé séparément pour chaque catégorie. La méthode de la pesée n'est pas une pratique courante pour les restes d'oiseaux et n'a pas été adoptée ici.

L'utilisation du NR et du NMI n'a pas le même sens pour un site préhistorique en grotte où les occupations sont en général intermittentes et de courte durée, et les sites de grande taille habités pendant une ou plusieurs générations, où les restes proviennent de dépôts secondaires voire tertiaires (Meadow, 1980). Les sites néolithiques étudiés font partie de cette dernière catégorie, à l'exception peut-être de Qdeir 1 dans la cuvette d'El Kowm, et il est clair que la quantité des ossements recueillis ne constitue qu'une infime partie de l'ensemble des ressources aviaires qui ont servi de nourriture à ces communautés. Les proportions taxinomiques que nous observons à partir du NR ou du NMI demeurent de toute façon des estimations imparfaites de la composition de l'assemblage potentiel, et il ne nous semble pas que la prise en compte des fluctuations statistiques d'échantillonnage des pourcentages (*cf.* Schwartz, 1993) puisse servir réellement à corriger ces estimations. Tous les résultats obtenus sur l'exploitation économique des oiseaux s'appuient donc sur ces dernières. Les divergences

qui apparaissent inévitablement entre les deux séries de pourcentages (l'une sur le NR, l'autre sur le NMI) permettent seulement de fixer les limites qu'il convient de garder au moment de leur interprétation.

3.3.4 Etude taphonomique des restes osseux

Les fréquences taxinomiques relatives constituent la base des interprétations proposées sur les activités de subsistance des communautés préhistoriques. En principe, pour pouvoir étudier les similitudes ou les différences qui peuvent exister sur ce point entre deux sites (ou deux ensembles stratigraphiques distincts), il faudrait d'abord s'assurer que l'histoire taphonomique du premier assemblage est comparable à celle du second (Klein et Cruz-Urbe, 1984). Or, du point de vue méthodologique, une telle vérification est très difficile à effectuer.

Rappelons que les événements qui se sont déroulés entre le premier et le second stade du modèle taphonomique représentent l'essentiel des informations qui sont recherchées sur les comportements culturels. Ainsi, dans un contexte villageois néolithique, où la question de l'origine de l'assemblage ne se pose pas puisque l'homme en est, à quelques exceptions près, l'unique agent responsable, divers scénarios sont envisageables. L'oiseau qui vient d'être chassé peut être rapporté sur le site dans un état complet, ou bien être vidé et amputé des parties qui présentent peu d'intérêt alimentaire comme la tête ou l'extrémité des membres sur le lieu d'acquisition¹¹. Une fois dans le village, il est plumé, éventuellement découpé, cuit et consommé immédiatement, ou sa viande peut être conservée par séchage, fumage ou salaison. La matière première peut être également récupérée et utilisée dans le domaine technologique (plumes, peau, tendons, matière osseuse). La saison et le lieu d'acquisition de l'oiseau auront donc une certaine influence sur le choix ou la réalisation de certaines de ces activités.

Ensuite, les déchets non comestibles sont abandonnés. Certains os peuvent être rejetés dans le foyer pour des raisons sanitaires, d'autres sur le sol même (aire d'activités bouchères, culinaires ou de consommation) ou dans d'autres zones réservées à cet usage (poubelles, fossés, abords d'une habitation). Là, ils seront rapidement enfouis dans la terre ou resteront en surface un certain temps en étant exposé à divers facteurs d'altération : actions climatiques (*weathering*), destruction par les animaux domestiques (chien, porc) ou commensaux (rongeurs), etc. Face à toutes ces éventualités qui valent pour tout vertébré exploité, la probabilité pour un os d'échapper à la destruction et de se retrouver dans les sédiments est inconnue.

¹¹ Le transport différentiel est une hypothèse formulée notamment par E. Tchernov (1994) pour rendre compte de la sur-représentation des éléments de la ceinture scapulaire (coracoïde, scapula) et du sternum chez les Anatidés de Netiv Hagdud, un site PPNA de la vallée du Jourdain. Cette hypothèse ne nous semble pas convaincante mais nous aurons l'occasion d'y revenir dans l'étude de l'avifaune de Mureybet et de Jerf el Ahmar.

Enfin, à partir du dépôt de l'assemblage (stade 2) jusqu'à sa mise au jour par la fouille archéologique, les facteurs diagénétiques susceptibles d'introduire des modifications sont tout aussi complexes. On sort alors de la problématique générale concernant le mode de vie de la communauté villageoise.

L'étude taphonomique des restes osseux permet dans une certaine mesure de mettre en évidence des caractéristiques propres à chaque assemblage et à chaque groupe animal, même si leur interprétation reste délicate en termes d'événements passés. Les aspects que nous avons choisis d'examiner dans cette optique sont la distribution des éléments squelettiques et les marques superficielles d'origine anthropique (traces d'outils et brûlures).

Distribution squelettique différentielle

La conservation d'un os est avant tout liée à ses caractéristiques physiques. De nombreuses études ont été menées sur la densité osseuse (*e.g.* Behrensmeyer, 1975 ; Binford et Bertram, 1977 ; Brain, 1981 ; Lyman, 1984 ; Lyman *et al.*, 1992 ; Higgins, 1999). L'analyse de Lyman (1984) sur des squelettes de cerf a ainsi montré que la densité réelle d'un élément (*i.e.* poids/volume du solide) était faiblement corrélée avec sa probabilité de survie tandis que sa densité globale ou « volumique » (*i.e.* poids/volume extérieur) l'était beaucoup plus. Les os d'oiseaux ont justement la particularité d'avoir une paroi corticale proportionnellement plus fine que celle des os de mammifères. Par conséquent, à des degrés différents selon leur nature, ils sont sensiblement plus affectés par les facteurs d'altération mécanique (fracturation, piétinement, fouille, nettoyage, etc.)¹².

L'étude des ossements d'oiseaux morts naturellement sans l'intervention de prédateurs, comme ceux qui habitent dans les parois des grottes ou des abris sous roche et dont les cadavres se sont accumulés dans les remplissages préhistoriques, montre une représentation relativement uniforme des principaux os longs (Mourer-Chauviré, 1983). On pourrait en déduire qu'il n'y a pas de différences notables au niveau de la capacité de conservation des os longs chez les oiseaux et que s'il existe dans un assemblage des écarts importants entre les fréquences de certains éléments, ils seront essentiellement le produit des événements survenus avant enfouissement, parmi lesquels certains comportements anthropiques déjà présentés. Toutefois, en l'état actuel des connaissances, ces observations ne concernent qu'un nombre limité d'espèces telles que le grand corbeau (*Corvus corax*), le chocard (*Pyrrhocorax graculus*), le crabe à bec rouge (*P. pyrrhocorax*) et le pigeon biset (*Columba livia*). Elles ne sont donc peut-être pas généralisables à toutes les espèces, d'autant que les résultats des expériences menées par J.

¹² Aussi, la comparaison directe entre un assemblage mammalien et un assemblage aviaire en termes d'abondance relative peut être sujette à caution.

Higgins (1999) sur des squelettes de grèbes et d'anatidés (*Anas* et *Aythya*) indiquent que la densité osseuse volumique peut varier fortement selon les éléments et selon les taxons.

Au cours de l'analyse des restes aviaires néolithiques, nous avons examiné la conservation différentielle de plusieurs espèces à partir de la fréquence de leurs éléments squelettiques. Cette fréquence est calculée à partir du nombre minimum d'éléments (NME) qui est basé sur le même principe que le NMI : il s'agit d'estimer « le nombre d'une partie anatomique, quel que soit l'âge, le sexe et le côté » (Brugal *et al.*, 1994, p. 145), en tenant compte de la fragmentation afin d'éviter autant que possible de recompter plusieurs fois le même élément. A titre d'exemple, sur un ensemble d'humérus, 2 extrémités proximales gauches, 4 extrémités proximales droites, 5 extrémités distales gauches et 1 extrémité distale droite donneront les valeurs suivantes : $NME_{hum} = 9$ ($4 + 5$), $NMI_{hum} = 5$. On peut utiliser pour cela une méthode de classification des fragments osseux selon le volume conservé (épiphyse proximale ou distale, portion de diaphyse) comme celle que nous avons déjà proposée pour les oiseaux (Gourichon, 1994 ; cf. aussi Eastham, 1998 ; Laroulandie, 2000), ou celles proposées pour les mammifères par J. P. N. Watson (1979) ou A. Morales Muñoz (1988).

Pour obtenir la distribution squelettique d'une espèce, nous n'avons sélectionné que certains éléments qui correspondent aux principaux segments du corps de l'oiseau, en omettant les éléments les plus rarement rencontrés dans les assemblages ou les plus difficiles à déterminer d'un point de vue taxinomique (os crâniens, côtes, vertèbres, os coxaux, sternum). Les catégories étudiées sont les suivantes :

- *CS* (ceinture scapulaire) : NME le plus élevé entre le coracoïde, la scapula et la furcula ;
- *HUM* : NME de l'humérus ;
- *U/R* : NME le plus élevé entre l'ulna et le radius ;
- *CMC* : NME du carpométacarpe ;
- *PhA* : NME le plus élevé entre toutes les phalanges antérieures ;
- *FEM* : NME du fémur ;
- *TIB* : NME du tibiotarse ;
- *TMT* : NME du tarsométatarse ;
- *PhP* : NME le plus élevé entre toutes les phalanges postérieures.

Les valeurs sont converties en pourcentages puis portées sur un histogramme. Pour déterminer si les écarts observés entre les fréquences sont statistiquement significatifs, nous avons ajouté sur le graphique même les limites inférieure et supérieure de l'intervalle de fluctuation autour du pourcentage théorique attendu pour chaque segment (soit 100 divisé par 9). Si une fréquence calculée sort de cet intervalle, cela signifie que l'écart par rapport à la

fréquence théorique est significatif (test de l'écart-réduit) et que la distribution squelettique n'est pas uniforme (sur-représentation ou déficit relatifs de certains éléments). Il est préférable d'appliquer cette procédure aux taxons les plus abondants car plus la taille de l'échantillon examiné est réduite, plus l'intervalle de fluctuation s'élargit et ne permet donc plus de mesurer la pertinence des différences observées (Schwartz, 1993). L'uniformité de la distribution peut être aussi testée par le calcul du χ^2 sur les valeurs du NME, à la condition que ces valeurs soient égales ou supérieures à 5, ce qui n'est pas toujours le cas.

D'un autre côté, l'effectif brut de chaque élément correspondant (*i.e.* NR) est converti en pourcentage et porté sur l'histogramme avec les fréquences basées sur le NME, de manière à évaluer globalement le taux de fragmentation¹³. L'étude de la fragmentation osseuse par elle-même n'est pas abordée dans le cadre de cette recherche, le matériel étant en général très affecté par des cassures récentes survenues en cours de fouille.

Traces d'outils

L'analyse des traces produites sur les os par l'outillage lithique fournit parfois des renseignements directs sur les manipulations opérées sur la carcasse animale. Elle s'est principalement développée sur les mammifères à propos des pratiques de boucherie dont ils ont fait l'objet (*e.g.* Binford, 1980 ; Shipman et Rose, 1983 ; Delpech et Villa, 1993, *cf.* les différentes contributions rassemblées dans le premier numéro spécial d'*Anthropozoologica*, 1987). Dans le cas particulier des oiseaux, cette question a été parfois abordée dans des études d'avifaunes préhistoriques (*e.g.* Villette, 1983 ; Pichon, 1984 ; Lefèvre, 1989) et plusieurs études récentes lui ont été presque entièrement consacrés (Gourichon, 1994 ; Lefèvre et Pasquet, 1994 ; Eastham, 1998 ; Laroulandie, 1998, 2000).

En fonction de la localisation de ces marques, de leur aspect et de leur récurrence, des procédés de boucherie peuvent être identifiées (Gourichon, 1994 ; Laroulandie, 2000). Notons au préalable que ce type d'étude est limitée par le fait que les traces observables sont des épiphénomènes : derrière l'outil, l'intention première n'est pas de marquer l'os sauf dans le cas de l'exploitation de la matière osseuse. Sans en exposer ici les arguments, la plupart des études sur le sujet s'accordent à distinguer quatre catégories principales de stries osseuses (Laroulandie, *ibid.*) :

- des stries multiples, parallèles, au tracé rectiligne, disposées le plus souvent en rang serré, dans le sens transversal ou subtransversal à l'axe majeur de l'os, localisées autour ou sur les facettes articulaires des épiphyses, sont le produit d'une découpe au niveau de l'articulation (désarticulation).

¹³ La relation entre le NR d'un élément et le NME pose les mêmes problèmes méthodologiques que ceux dont nous avons discutés à propos de la relation entre le NR et le NMI.

- des stries fines, parallèles, au tracé souvent sinueux, disposées dans le sens de l'axe principal de l'os (longitudinal) ou oblique, situées sur la diaphyse, indiquent le raclage des muscles (décarnisation) ou de la peau.
- des stries profondes, très serrées, toutes disposées dans un sens choisi, situées sur la diaphyse, proviennent du sciage de l'os pour en extraire une portion et donc souvent de l'exploitation de la matière première.
- des stries de raclage intensif couvrant une large zone indiquent le façonnage d'un objet en os (industrie osseuse).

Dans le cas des oiseaux, le prélèvement des plumes n'exige pas un traitement des carcasses qui laisserait des traces visibles sur le squelette. Seules le raclage des rémiges au niveau des ulnas et des carpométacarpes ou le démembrement précis de l'avant-bras et de l'extrémité des ailes est susceptible de fournir des présomptions en faveur d'une telle pratique. Nous devons ajouter enfin que de fines incisions entourant certaines diaphyses ou portées par le crâne ou les côtes sont des indices potentiels du prélèvement de la peau.

D'un point de vue méthodologique, l'étude des traces anthropiques doit normalement s'accompagner d'une mise en correspondance des régions anatomiques observées et des témoins. On ne peut en effet conclure, par exemple, que les ulnas n'ont pas été incisées si ces éléments sont rares dans les assemblages, ou si les épiphyses sont absentes.

Traces de brûlures

Nous nous sommes intéressés uniquement aux brûlures localisées qui sont susceptibles de nous apporter des informations sur la consommation effective de certaines espèces (Vigne *et al.*, 1981 ; Vigne et Marinval-Vigne, 1983 ; Gourichon, 1994 ; Laroulandie, 2000 ; *inter alii*). Là encore, ce type de stigmatisme est fortuit et souvent accidentel, son absence ne signifie pas que les carcasses n'ont pas été cuites. Les ossements complètement brûlés, ou carbonisés, résultent généralement de l'abandon des restes alimentaires dans des foyers ou de tout autre contexte ayant généré un contact direct et prolongé avec des braises ou des flammes (*e.g.* couches-poubelles, secteurs incendiés). Ils ne peuvent donc être utilisés pour déterminer des pratiques culinaires.

3.3.5 Contexte stratégique de la chasse aux oiseaux

Malgré la richesse et la diversité de l'avifaune dans les sites archéologiques de la vallée de l'Euphrate (une trentaine de taxons à Dja'dé et jusqu'à une cinquantaine dans le Khiamien de Mureybet), ni l'ensemble des espèces identifiées ni leur abondance respective ne sont le reflet fidèle des potentialités offertes autrefois par cet environnement, ne serait-ce que parce que les

Passeriformes de petite taille, par exemple, sont quasi absents dans ces assemblages. Le prélèvement opéré par le chasseur préhistorique parmi toutes les ressources disponibles dans son environnement est dicté par un système de traditions et de valeurs, relatives à son rapport à la nature et partagées par son groupe culturel, et dont l'archéozoologue n'en perçoit que les produits les plus visibles. L'intérêt accordé à certains oiseaux se rapporte à ces préférences culturelles et témoigne dans le même temps de leur rôle notable dans la gestion annuelle des besoins alimentaires de la communauté.

Aussi, parallèlement à la fréquence relative et aux données taphonomiques, d'autres aspects de l'avifaune sont intéressants à étudier en ce qu'ils permettent de mieux cerner les préférences en matière de gibier, comme le format recherché ou certaines conditions susceptibles d'avoir joué un rôle dans les modes d'acquisition (l'habitat d'une espèce, la densité locale de sa population). Certes, les raisons pour lesquelles des espèces ont été chassées en particulier sont difficilement déterminables, mais en mettant ces variables en correspondance avec les statuts phénologiques, il est possible d'approcher la manière dont les stratégies de chasse s'organisaient au fil des saisons. Des tendances peuvent en effet être dégagées et la comparaison entre les sites archéologiques montrer des adaptations locales ou des changements dans les pratiques cynégétiques au cours de l'histoire.

Néanmoins, l'étude ne se place pas sur le plan des techniques de chasse. Celles-ci présentent une grande diversité selon les cultures et les moyens technologiques (*e.g.* Eidlitz, 1969) : chasse en solitaire ou en groupe, à l'affût, à l'approche ou par rabattage, emploi d'armes de jet (flèches, lances, bolas) ou de filets, piégeage (trappes, filets, lacets, glu), etc. Malheureusement, si certaines de ces activités peuvent être présumées d'après l'existence d'armes ou de dispositifs caractéristiques dans le matériel archéologique, elles produisent rarement des signatures clairement détectables dans l'assemblage osseux (*cf.* Laroulandie, 2000).

Format de l'oiseau

La quantité de nourriture obtenue à l'occasion d'une chasse dépend à la fois du nombre de spécimens abattus et de leur masse corporelle (poids). Le chasseur en quête d'une certaine rentabilité peut préférer, selon les techniques employées, s'orienter sur des espèces de grande taille ou se rabattre sur des espèces plus petites susceptibles d'être facilement capturées en grand nombre. Le format de l'oiseau s'avère donc une variable importante puisqu'il peut constituer un critère de choix pour l'acquisition des ressources.

Cette variable est parfois utilisée en archéozoologie pour mesurer l'importance économique des différents taxons identifiés, notamment en pondérant le NR ou le NMI à l'aide du poids global moyen de l'animal ou de son poids de viande. Ainsi, cette méthode a été appliquée par sur l'avifaune du site sultanien de Netiv Hagdud (Tchernov, 1994). Les cailles, par exemple,

sont prédominantes parmi les phasianidés d'après le NMI et le NR (entre 83 et 84 %). Tchernov montre que cette surabondance est toute relative puisque suivant le calcul pondéré basé sur le NMI, ces oiseaux ne représenteraient que la moitié du poids cumulé des phasianidés (3,4 sur 6,145 kg).

Nous sommes toutefois assez réticent par rapport à l'usage d'un tel procédé pour les oiseaux. A l'exception de certaines espèces comme les cygnes, l'outarde, la grue ou les vautours, les oiseaux du Proche-Orient dépassent rarement 3 kg. Cela devient donc délicat de vouloir en préciser la biomasse utilisable en termes de rentabilité dans des contextes culturels où le gros gibier, tel que les équidés (175 kg environ) ou l'aurochs (400 kg environ), était également exploité.

La méthode adoptée ici est assez similaire mais vise uniquement à mettre en évidence le format général qui prédomine dans les assemblages aviaires : les oiseaux les plus souvent chassés étaient-ils plutôt de petite, moyenne ou grande taille ? Pour cela, nous avons établi sept catégories distinctes basées sur le poids moyen de l'oiseau (d'après Cramp et Simmons, 1977, 1980, 1983 ; Cramp, 1985). Ces catégories, illustrée d'un exemple parmi d'autres, sont les suivantes dans l'ordre croissant :

A : < 250 g - la caille (*Coturnix coturnix*).

B : 250-500 g - la sarcelle d'hiver (*Anas crecca*).

C : 500-750 g - la perdrix choukar (*Alectoris chukar*).

D : 750-1000 g - la buse variable (*Buteo buteo*).

E : 1000-2500 g - le canard colvert (*Anas platyrhynchos*).

F : 2500-5000 g - l'oie cendrée (*Anser anser*).

G : > 5000 g - la grue cendrée (*Grus grus*).

Concernant les espèces à fort dimorphisme sexuel, seule la valeur intermédiaire entre le poids moyen des mâles et celui des femelles est retenue. On trouvera la liste des attributions spécifiques dans le tableau synthétique 3.2.

Habitat

Le biotope auquel l'oiseau est habituellement associé nous apporte des renseignements sur le territoire exploré par les chasseurs. La définition d'un territoire de chasse recouvre en partie celle du territoire économique, *i.e.* la zone qui est exploitée à partir d'un site pour ses ressources et qui ne se confond pas forcément avec le territoire comme entité défendue (Jarman *et al.*, 1972). Cependant, notre intention ici n'est pas de déterminer le territoire parcouru lors de la quête du gibier, une problématique qui s'inscrit dans une recherche plus

générale concernant la gestion économique des ressources d'un point de vue spatial, telle qu'ont pu la développer certains archéologues anglo-saxons à travers la « *site catchment analysis* » (*ibid.* ; Rowley-Conwy, 1983). Il s'agit simplement de connaître quel était le type de milieu le plus attractif pour la chasse aux oiseaux chez les groupes préhistoriques étudiés, étant entendu que toutes les espèces ne se rencontrent pas à la même place.

L'habitat d'une espèce désigne le terrain sur lequel elle effectue la plupart de ses activités quotidiennes, et en particulier où elle possède l'ensemble des ressources naturelles nécessaires à sa subsistance et à sa reproduction. Pour une espèce migratrice, c'est aussi le lieu où une récupération rapide est possible en toute sécurité. Quelques données comportementales et environnementales sont disponibles pour les oiseaux vivant actuellement au Proche-Orient (Hüe et Etchécopar, 1970), mais elles sont généralement plus fournies pour les populations européennes (Cramp et Simmons, 1977, 1980, 1983 ; Cramp, 1985). Nous avons utilisé ces informations en prenant en compte le contexte environnemental local des sites étudiés.

Les sites du Moyen Euphrate sont installés à l'intersection de plusieurs zones écologiques qui ont leur propre association faunique et végétale. La vallée de l'Euphrate, qui constitue un ruban de verdure permanente enchâssé au milieu d'un plateau à dominance steppique et peu hospitalier à certaines saisons, accueille une avifaune très diversifiée, parmi laquelle des espèces qui ne pourraient normalement souffrir du manque de pluviosité caractéristique de cette région. Entre le cours du fleuve et les vastes étendues semi-arides, il est possible de distinguer quatre zones principales délimitant des biotopes relativement homogènes :

- *Les rives du fleuve.* D'après les observations de B. Geyer et J. Besançon (1997), le fleuve devait être constitué, à l'époque néolithique, de multiples chenaux au tracé changeant, séparés par des îles et des zones basses à tendance marécageuses. Aussi, dans la partie la plus basse de la vallée, les espèces aquatiques et riveraines comme les canards et les limicoles peuvent trouver une multitude d'habitats humides appropriés : eaux courantes, mares temporaires ou permanentes, grèves, marécages, ripisylve, roselières, etc.
- *La plaine fluviale.* Le fond de la vallée est composé d'une série de terrasses dont certaines, selon leur altitude, sont inondables au moment des crues printanières (Besançon et Sanlaville, 1984). A partir d'une certaine distance du fleuve, au-delà de la zone marécageuse, la plaine est couverte de prairies ou de broussailles clairsemées, entrecoupées par de petits groupes d'arbustes¹⁴. Ce type de milieu s'étend également aux débouchés des oueds affluents. Tout ce secteur attire un grand nombre d'espèces, notamment des herbivores comme les oies et les grues.

¹⁴ Lady A. Blunt en donne une courte description lorsqu'elle voyage près du village de Meskéné (non loin du site de Mureybet, sur l'autre rive), le 12 janvier 1878 : « *The valley was here again very broad ; and there were wide grassy plains, interspersed with tamarisk bushes. In some places there were acres of land furrowed up, as if with the plough, but in reality by the wild boars, which must be very numerous* » (Blunt, 1968, p. 90).

- *Le plateau steppique.* C'est la principale zone écologique de la région, définie ici comme un milieu ouvert à basse végétation xérophile (*Artemisia*, nombreuses herbacées et chénopodiacées, cf. Hillman, 1996). Selon le gradient pluviométrique moyen, on peut distinguer la steppe humide (> 250 mm/an), la steppe sèche ou semi-aride (entre 150 et 250 mm/an environ), et la steppe aride (< 150 mm/an). Ces différentes tendances environnementales se distribuent de façon graduelle selon un axe nord/sud ou nord-ouest/sud-est autour de la moyenne vallée de l'Euphrate. Beaucoup d'oiseaux résidents au Proche-Orient comme les gangas, de nombreux rapaces ou les outardes, fréquentent le milieu steppique, mais les distinctions précédentes ne délimitent pas clairement des associations avifauniques particulières.
- *Les milieux boisés.* Certaines espèces identifiées dans les assemblages sont attachées à la présence d'un couvert arboré pour nicher, se nourrir ou se réfugier (perchoirs, dortoirs). Or, dans la région en question, il n'y a pas de véritable forêt au sens où on l'entend habituellement dans les régions tempérées. Dans la vallée, les arbres et les arbustes se concentrent principalement sur une frange étroite au bord du fleuve ou autour des eaux dormantes. Cette ripisylve, composée surtout de peupliers, de saules et de tamaris, attire une grande variété d'oiseaux parmi lesquels beaucoup de passereaux, la corneille, le pigeon ramier et certains rapaces. Il convient également de considérer l'existence d'une forêt pré-steppique (ou forêt-parc) au Néolithique, *i.e.* un paysage arboré très clairsemé représenté notamment par des pistachiers, des amandiers, voire des chênes à feuilles caduques dans certaines dépressions favorables (Hillman, 1996 ; Helmer *et al.*, 1998), tel que l'on peut encore l'observer aujourd'hui dans certains secteurs montagneux (Djebel Abdel Aziz).

Parmi les quatre catégories proposées, on notera l'absence des milieux rocheux ou montagneux bien que ce type d'habitat fasse également partie du contexte environnemental de la région, en particulier à l'interface de la vallée et du plateau steppique. En réalité, le relief n'y est pas très élevé au point de représenter des conditions écologiques originales. Celles-ci sont peu différentes de la steppe environnante. En outre, il n'y a pas d'espèces spécialement liées à l'altitude parmi l'avifaune étudiée, même si les éléments topographiques comme les collines, générateurs de courants orographiques ascendants, sont souvent mis à profit par de nombreux rapaces et autres oiseaux planeurs (cf. Elkins, 1996). Le fait que certaines espèces comme les vautours ou l'ibis chauve nichent presque exclusivement dans les anfractuosités rocheuses ne constitue pas, à notre avis, un critère déterminant, car leurs comportements alimentaires les prédisposent à explorer d'autres terrains que les collines ou les abords de falaises.

L'attribution d'un seul habitat pour chaque espèce est nécessaire afin de pouvoir dégager des tendances à l'aide de cette méthode, ce qui n'est pas sans poser des difficultés. En effet, un oiseau fréquente parfois différents biotopes selon ses besoins. Par exemple, les oies ont l'habitude de paître dans les prairies durant le jour, et de retourner le soir dans les zones

marécageuses, plus sécurisantes, pour y passer la nuit. De même, certaines espèces de milieux ouverts peuvent autant apprécier la steppe que la plaine fluviale, et il existe des espèces clairement ubiquistes comme le grand-duc (*Bubo bubo*). Nous avons donc essayé de privilégier l'habitat le plus fréquenté par l'oiseau à tout moment de la journée et où le chasseur a le plus de chance de le rencontrer. La liste de ces attributions est présentée dans le tableau 3.2.

Degré de sociabilité

La densité locale des populations, les distances interindividuelles, l'effectif des individus lors des rassemblements diurnes, le caractère grégaire de certaines espèces sont autant de paramètres qui entrent en jeu dans la chasse aux oiseaux. Les techniques et les stratégies de chasse en dépendent directement ainsi que les chances de capture. Ces caractéristiques sont toutefois difficiles à définir pour une espèce et un lieu donnés car elles se rapportent pour une grande part aux données comportementales et non plus physiologiques comme dans le cas de l'habitat préférentiel et le format.

Nous avons néanmoins tenté d'introduire une troisième variable pour mieux apprécier les modalités d'acquisition des oiseaux : le degré de sociabilité. Il peut être utile, en effet, de déterminer si la chasse s'orientait plus sur des espèces grégaires que sur les espèces solitaires, dans un intérêt apparent de rentabilité immédiate, ou si, au contraire, ce critère n'entraîne pas du tout en ligne de compte. Enfin, de ce point de vue, des changements pourraient être perceptibles au cours des périodes étudiées. Pour simplifier, nous avons choisi de retenir trois catégories spécifiques en nous basant sur les comportements sociaux qui sont le plus généralement observés chez des individus au sol ou sur l'eau :

1. Les espèces où les individus vivent habituellement en solitaire ou par couple, comme c'est le cas chez de nombreux rapaces diurnes.
2. Les espèces grégaires où les individus vivent en petits groupes dont l'effectif dépasse rarement la dizaine (*e.g.* perdrix chukar et francolin noir, sarcelle marbrée, tourterelle des bois).
3. Les espèces grégaires où les grands rassemblements sont fréquents (*e.g.* oies, nombreuses espèces de canards, nombreux limicoles).

La seconde catégorie est la moins évidente à établir et il se peut que nos attributions ne soient pas toujours pertinentes (Tabl. 3.2). Au préalable, nous avons considéré surtout le contexte régional et les situations les plus propices à la chasse (*i.e.* de jour et sur les lieux où la nourriture est recherchée et consommée par les oiseaux). Ce modèle méthodologique est provisoire et devra être affiné à l'avenir mais il permet tout de même d'aborder la chasse aux oiseaux sous un angle qui n'avait pas encore été exploré.

Calculs et mode de représentation graphique

Pour un assemblage donné, la distribution des différents taxons selon leur format, leur habitat ou le degré de sociabilité qui leur a été attribué, permet de calculer la valeur des paramètres suivants pour chaque catégorie : le nombre de taxons, l'effectif cumulé basé sur le NRD et l'effectif cumulé basé sur le NMI. Les valeurs sont converties en pourcentages et portées sur un histogramme. En complément, la distinction entre les espèces selon leur statut phénologique est introduite afin de comparer les profils obtenus du point de vue de la saisonnalité.

3.4 Présentation des oiseaux identifiés dans le matériel archéologique

Il est habituel dans les études comparatives concernant des avifaunes préhistoriques d'exposer avant toute analyse de fond les différentes espèces identifiées, dans l'ordre systématique, et de fournir des informations de nature diverse pour chacune d'entre elles : le nombre de restes déterminés dans chaque site, l'aire de répartition actuelle de l'oiseau, son habitat de prédilection, etc. Nous avons à peu près adopté cette démarche générale dans cette partie, sachant que le nombre de restes et les fréquences relatives seront étudiés en détail lors de l'analyse des sites préhistoriques.

Le principal objectif est ici de déterminer aussi précisément que possible le statut phénologique de chaque espèce dans le nord et le centre de la Syrie et si nécessaire d'en discuter la pertinence pour les temps préhistoriques. Le ou les site(s) archéologique(s) où nous avons identifié l'espèce en question ainsi que les autres sites épipaléolithiques et néolithiques du Proche-Orient où elle a déjà été rapportée y sont mentionnés. Nous présentons aussi les méthodes de détermination employées pour chacune des familles et les difficultés rencontrées avec certaines espèces¹⁵.

3.4.1 Ordre des Podicipédiformes

3.4.1.1 Famille des podicipédidés (grèbes)

Parmi les cinq espèces de grèbes vivant dans le Paléarctique occidental, seul le grèbe esclavon (*Podiceps auritus*) ne fait pas partie aujourd'hui de l'avifaune du Proche-Orient¹⁶. Ces espèces se

¹⁵ Sur la définition des termes anatomiques employés, voir J. J. Baumel (1979).

¹⁶ Un unique reste de grèbe esclavon a été déterminé sur le site d'Ohalo II (19 400 BP), dans la vallée du Jourdain (Simmons et Nadel, 1998). C'est une espèce rarement observée dans cette région mais son aire de répartition a pu être beaucoup plus méridionale durant les périodes glaciaires. A noter aussi que l'assemblage aviaire d'Ohalo II est précisément dominé par les grèbes (les cinq espèces y sont présentes).

différencient assez nettement d'après les dimensions des os bien qu'il existe un certain recouvrement entre le grèbe esclavon et le grèbe à cou noir (*P. nigricollis*). Seuls le grèbe huppé (*P. cristatus*) et le grèbe à cou noir ont été identifiés dans le matériel étudié.

Grèbe huppé – *Podiceps cristatus* (L.)

Le plus grand des grèbes du Paléarctique occidental a pour habitat préférentiel les lacs et les étangs poissonneux de tout type et s'accommode également des zones côtières durant sa période d'hivernage. Cette espèce est nicheuse en Turquie et a été occasionnellement signalée comme telle dans le Levant sud et dans le sud de la Mésopotamie, mais il n'existe à présent aucune indication de nidification pour la Syrie (Hüe et Etchécopar, 1970 ; Baumgart, 1995). En revanche, l'hivernage du grèbe huppé sur l'Euphrate et les lacs syriens est bien attesté (Cramp et Simmons, 1977 ; Baumgart, *op. cit.*). Les premières arrivées surviennent après la mue, vers la mi-octobre, et les retours vers les lieux de reproduction se font principalement au mois de mars avec des mouvements de dispersion jusqu'à la mi-avril (Baumgart, *op. cit.*).

Sur le site d'Ohalo II (19400 BP) dans la vallée du Jourdain, le grèbe huppé représente l'espèce la plus abondante de l'avifaune déterminée (Simmons et Nadel, 1998). Quelques restes ont été également signalés sur le site natoufien de 'Ain Mallaha (Pichon, 1984). Un coracoïde a été identifié à Dja'de el Mughara, et un humérus dans les niveaux khiamiens de Mureybet.

Grèbe à cou noir – *Podiceps nigricollis* C. L. BREHM

L'aire de distribution du grèbe à cou noir dans le Paléarctique occidental se résume aujourd'hui à une zone de nidification couvrant la majorité de l'Europe occidentale et continentale et à une zone d'hivernage autour du bassin méditerranéen et sur les côtes atlantiques. En marge des principales régions de nidification, certains sites naturels de la Péninsule ibérique, de Turquie et autour du Tigre en Irak, accueillent régulièrement de petites populations résidentes, de même qu'en Afrique du Nord, jusqu'à récemment (Hüe et Etchécopar, 1970 ; Cramp et Simmons, 1977). Selon W. Baumgart (1995), il n'existe aucune preuve de nidification en Syrie. Nous retiendrons donc le statut d'hivernant pour le grèbe à cou noir, du moins pour la moyenne vallée de l'Euphrate, sachant que les séjours durent habituellement de fin-octobre à fin-mars, voire fin avril. Plus grégaire que les autres grèbes, on le trouve souvent en concentrations importantes sur les eaux dormantes à cette période.

J. Pichon (1984) avait déjà signalé deux restes attribués à cette espèce dans les niveaux natoufiens de Mureybet, et les niveaux khiamiens nous ont livré deux coracoïdes et une scapula (Fig. 3.4).

3.4.2 Ordre des Ciconiiformes

3.4.2.1 Famille des ardéidés (butor, hérons, aigrettes)

Neuf espèces d'ardéidés fréquentent régulièrement le Proche-Orient si l'on écarte de cette région les côtes de la Mer Rouge. Ces différents taxons se distinguent assez aisément à partir des critères morphologiques et des dimensions, et les études réalisées par M. Kellner (1986) et Z. Boev (1987a, 1987b, 1987c) sur ce groupe sont d'une grande utilité pour estimer la variabilité intraspécifique du point de vue ostéométrique. Parmi le matériel examiné, les restes d'ardéidés sont rares et représentés par le butor étoilé (*Botaurus stellaris*) et le héron cendré (*Ardea cinerea*).

Butor étoilé – *Botaurus stellaris* (L.)

Habitant des marais et des plans d'eau douce, le butor se rencontre principalement dans les roselières et les phragmites. C'est un oiseau résident en Europe tempérée mais, lors des hivers rigoureux, les populations les plus septentrionales connaissent des mouvements de dispersion qui s'apparentent véritablement à des migrations. Au Proche-Orient, les rares lieux de nidification connus sont situés en Anatolie centrale et la majorité des observations ornithologiques font mention d'hivernants dans le sud de l'Irak et en Palestine. W. Baumgart (1995) cite également une indication d'hivernage sur l'Euphrate turque près de la frontière syrienne, et un récent rapport non publié indiquerait sa présence au mois de février sur le lac Jabbul et sur l'Euphrate près de Deir ez-Zor (<http://www.osme.org>). C'est donc une espèce potentiellement hivernante en Syrie qui serait présente d'octobre à mars si l'on se base sur les déplacements des populations européennes.

Un carpométacarpe distal a été découvert dans les niveaux khiamiens de Mureybet (Fig. 3.5). A notre connaissance, le butor n'avait jamais encore été signalé dans les sites archéologiques du Proche-Orient.

Héron cendré – *Ardea cinerea* L.

Comme l'espèce précédente, hormis quelques petites populations résidentes en Turquie, le héron cendré est connu au Proche-Orient seulement comme hivernant. A cette époque de l'année, il est présent dans tous les pays de la région considérée. En Syrie, les premiers oiseaux arrivent fin septembre mais la majorité est attendue dans la deuxième moitié d'octobre. Au printemps, les derniers départs surviennent début avril (Baumgart, 1995). Comme la plupart des ardéidés, cet oiseau est inféodé aux zones humides (rivières, lacs, marais, etc.).

La présence du héron cendré (*Ardea cinerea*) est assez fréquente dans les sites archéologiques bien que ses restes soient rarement abondants (Tyrberg, 1998). Il se distingue du héron

pourpré (*A. purpurea*) par sa plus grande taille. A Jerf el Ahmar, deux premières phalanges antérieures du doigt II lui ont été attribuées. A Mureybet, il s'agit d'un coracoïde et d'une scapula trouvés dans les niveaux khiamiens. Notons qu'il est également présent dans l'assemblage natoufien de Mureybet étudié par J. Pichon (1984).

Aigrette garzette – *Egretta garzetta* (L.)

L'aigrette garzette est une espèce commune en Syrie, présente d'avril à novembre sur les côtes, autour des lacs et dans les vallées fluviales (rarement en hiver et alors uniquement au bord de la mer). Elle niche actuellement dans le nord de la Syrie (Baumgart, 1995). Un humérus gauche distal provenant des occupations natoufiennes de Mureybet lui a été attribué par J. Pichon (1984).

3.4.2.2 Famille des ciconiidés (Cigognes)

Les deux seuls représentants de la famille des ciconiidés dans le Paléarctique occidental sont la cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) et la cigogne noire (*C. nigra*). La cigogne blanche est de taille un peu plus grande que la deuxième et des différences morphologiques entre ces deux espèces existent sur le crâne et certains éléments post-crâniens (Gruber, 1990). Seule la cigogne noire a été identifiée dans le matériel néolithique.

Cigogne noire – *Ciconia nigra* (L.)

Les lieux de nidification de la cigogne noire en Europe sont liés aux grandes forêts, généralement de vieux conifères, à proximité des rivières ou des étangs où elle trouve sa nourriture. Comme la cigogne blanche, c'est une espèce migratrice qui passe l'hiver dans les régions tropicales. Par petites troupes ou en solitaire, les populations européennes qui prennent le couloir oriental pour rejoindre leurs quartiers est-africains traversent le Levant de septembre à début octobre, et repassent en mars jusqu'à la mi-mai (Baumgart, 1995).

Concernant le Proche-Orient, la cigogne noire n'a été signalée que dans les niveaux sultaniens de Jericho, dans la vallée du Jourdain (Tchernov, 1993). Deux coracoïdes distaux, un carré et un radius distal lui ont été attribués à Jerf el Ahmar (Fig. 3.6).

3.4.2.3 Famille des threskiornithidés (ibis et spatules)

Cette famille, dont la répartition mondiale est essentiellement tropicale et subtropicale, n'est représentée que par trois espèces dans le Paléarctique occidental : l'ibis falcinelle (*Plegadis*

falcinellus), l'ibis chauve (*Geronticus eremita*) et la spatule blanche (*Platalea leucorodia*)¹⁷. Outre de nettes différences de taille, les caractères morphologiques permettent sans grande difficulté de distinguer ces trois oiseaux. L'ibis chauve est le seul threskiornithidé que nous ayons identifié jusqu'à présent dans le matériel néolithique.

Ibis chauve – *Geronticus eremita* (L.)

De nos jours, l'ibis chauve a pratiquement disparu dans le Paléarctique occidental mais sa répartition passée semble avoir été plus étendue sur le pourtour méditerranéen. Quelques colonies subsistent encore au Maroc ainsi qu'en Turquie près de Birecik, à quelques kilomètres de la frontière syrienne. La recension des nombreuses observations de l'ibis chauve en Syrie dans le passé (Baumgart, 1995) montre qu'il nichait communément dans la région de l'Euphrate : jusqu'en 1870 les effectifs étaient très nombreux autour de Raqqa. La Syrie ne compte plus aujourd'hui qu'une colonie près de Palmyre (G. Serra, communication personnelle) ainsi que quelques individus de passage.

C'est un oiseau qui vit toute l'année en colonies assez importantes dans les escarpements rocheux des régions arides ou semi-arides. Son régime alimentaire, composé de petits animaux et surtout d'invertébrés, l'amène à fréquenter la steppe mais aussi de temps à autre la plaine alluviale. Par commodité, nous lui avons assigné la steppe au sens large comme habitat préférentiel, car elle caractérise le mieux son aire de distribution.

L'ibis chauve n'a encore jamais été mentionné dans les sites archéologiques du Proche-Orient. L'avifaune de Jerf el Ahmar a livré un carpométacarpe, et celle de Dja'de el Mughara deux coracoïdes gauches (Fig. 3.7). Ces témoins fossiles confirment son statut de nicheur dans la région à l'époque néolithique.

3.4.3 Ordre des Anseriformes

3.4.3.1 Famille des anatidés (cygnes, oies, canards, fuligules...)

Cette famille étant l'une des plus diversifiée pour toute la région étudiée, nous avons traité séparément les sous-familles des ansérinés et des anatinés.

¹⁷ F. Hübner et D. R. Etchécopar (1970) mentionnent l'ibis sacré (*Threskiornis aethiopicus*) dans l'avifaune du Moyen Orient, mais ses lieux de nidification, avant tout africains, n'atteignent les marges de la région étudiée que dans les marais du sud de l'Irak.

Sous-famille des ansérinés (cygnes et oies)

Parmi les ansérinés, cinq espèces fréquentent de nos jours de manière plus ou moins régulière la région du Proche-Orient : le cygne tuberculé (*Cygnus olor*), le cygne chanteur (*C. cygnus*), l'oie rieuse (*Anser albifrons*), l'oie naine (*A. erythropus*) et l'oie cendrée (*A. anser*). L'aire de répartition de l'oie des moissons (*A. fabalis*) atteint en hiver le bassin méditerranéen mais ne semble pas déborder sur la Turquie (Magnin et Yazar, 1997), mis à part des observations occasionnelles. Aucune donnée ornithologique ne permet donc de considérer l'oie des moissons comme un hôte potentiel du Proche-Orient¹⁸. Sa présence ne pourrait être totalement exclue dans les assemblages que nous avons étudiés, mais nous ne l'avons pas prise en compte pour la raison précédente.

Comme aucun reste de cygne n'a été identifié dans le présent matériel, nous nous intéresserons ici exclusivement aux oies. Dans son étude ostéologique comparative des ansérinés, A. Bacher (1967) présente quelques critères morphologiques permettant de distinguer le genre *Anser* du genre *Branta* (les bernaches) à partir de certains éléments post-crâniens (sternum et furcula). Pour les oies mêmes, il existe à la fois une forte variabilité intraspécifique et une grande homogénéité interspécifique, ce qui rend très difficile sinon impossible leur détermination spécifique sur la base de critères purement morphologiques (Bacher, *op. cit.*, Hutton McDonald *et al.*, 1993 ; Barnes *et al.*, 2000). En revanche, l'étude de A. Bacher (1967), complétée par nos mesures de spécimens modernes d'oie naine, offre la possibilité d'utiliser les écarts maximums de variation des principales dimensions des os longs pour distinguer les trois espèces potentielles du Proche-Orient. Tout sexe confondu, l'oie cendrée est de taille relativement plus forte que l'oie rieuse et celle-ci est plus grande que l'oie naine. Les zones de recouvrement demeurent toutefois assez importantes et, pour cette raison, de nombreux restes archéologiques, même mesurables, ne peuvent recevoir qu'une désignation générique¹⁹. Les figures 3.8 à 3.11 présentent quelques exemples de l'utilisation de ces données biométriques pour les oies des sites néolithiques à partir des parties squelettiques les plus abondantes.

Notons que l'imprécision dans la détermination des restes d'oies n'apporte pas de préjudice pour l'étude de la saisonnalité puisque ces trois espèces ont des mœurs similaires et leur période d'hivernage coïncide parfaitement.

¹⁸ Un nombre relativement élevé de restes d'oie des moissons a été déterminé dans le site d'Ohalo II à côté d'un nombre comparable de restes d'oie cendrée (Simmons et Nadel, 1998). Nous ne mettons pas en doute cette attribution mais elle aurait véritablement mérité une note sur les critères employés. D'après les mesures de A. Bacher (1967), les dimensions des os longs de l'oie cendrée et de l'oie des moissons se recouvrent en effet très largement.

¹⁹ En contrepartie, des restes non mesurables peuvent dans certains cas être attribués à des oies cendrées mâles ou à des oies rieuses femelles en comparant leur degré de robustesse à celui de spécimens clairement spécifiés.

Oie rieuse – *Anser albifrons* (SCOP.)

Nicheuse à l'extrême nord du continent eurasiatique, l'oie rieuse hiverne dans toutes les régions du Paléarctique occidental, jusqu'au bassin méditerranéen et en de nombreux endroits au Proche-Orient. Quittant la toundra en septembre, elle atteint les steppes du centre et du nord de la Syrie vers la mi-novembre, et ses effectifs sont très importants en janvier et février (Baumgart, 1995). Des troupes ont même été observées près de l'oasis de Palmyre, à proximité des plans d'eaux saisonniers. L'hiver passé, l'oie rieuse repart autour de la mi-mars.

La présence de cette espèce, souvent en association avec l'oie cendrée, a été rapportée pour certains sites archéologiques du Levant sud, comme à Ohalo II (Simmons et Nadel, 1998), dans le site natoufien de 'Aïn Mallaha et les niveaux natoufiens de Hayonim (Pichon, 1984), et dans les sites sultaniens de Netiv Hagdud (Tchernov, 1993) et de Gilgal (Noy *et al.*, 1980). Le site de Nevalı Çori, en Anatolie orientale, en a livré plusieurs restes (von den Driesch et Peters, 2001). Elle est relativement abondante dans les assemblages de tous les sites de la vallée de l'Euphrate.

Oie naine – *Anser erythropus* (L.)

L'aire de distribution de l'oie naine est assez semblable à celle de l'oie rieuse, mais les informations sur cette espèce sont très limitées du fait de la réduction importante de ses effectifs au cours du XX^e siècle. Ses quartiers d'hiver étaient certainement plus répandus qu'ils ne le sont aujourd'hui. Ainsi, sa présence a de temps en temps été signalée dans le sud de l'Irak et dans le nord de la Turquie. En ce qui concerne la Syrie, Goodbody (1946, cité par Hüe et Etchécopar, 1970) l'aurait observée « à la jumelle » à la mi-novembre dans la région nord-est, sur le Khabour. Sa période d'hivernage correspondrait sans doute à celle de l'oie rieuse, de novembre à mars.

Le seul site archéologique du Proche-Orient où elle a déjà été mentionnée est celui de 'Aïn Mallaha (Pichon, 1984). A Dja'de el Mughara, un carpométacarpe presque complet lui a été attribué (Fig. 3.12). Ses dimensions sont plus petites que celles de l'oie rieuse et correspondent à peu près à celles des spécimens actuels d'oie naine que nous avons mesurés (Fig. 3.8, Annexes). A Jerf el Ahmar, nous avons également déterminée comme telle une scapula de petit format (Fig. 3.10) qui, malgré l'altération de sa face crâniale, présente le foramen pneumatique dorsal typique du genre *Anser*.

Oie cendrée – *Anser anser* (L.)

De toutes les oies du Paléarctique occidental, l'oie cendrée est la plus répandue. Elle est depuis longtemps un gibier très apprécié des hommes et est l'un des premiers oiseaux à avoir été

domestiqué²⁰. Des lieux de nidification sont connus sur le plateau d'Anatolie centrale (Magnin et Yazar, 1997) ainsi qu'autrefois peut-être dans le sud de la Mésopotamie (Hüe et Etchécopar, 1970), mais W. Baumgart (1995) en écarte la possibilité pour la Syrie, même dans le passé récent. L'hivernage de l'oie cendrée au nord d'Alep est bien attesté, bien qu'en petit nombre. Certains voyageurs du XIX^e siècle ont fréquemment mentionné la présence d'oies (cendrées ou rieuses ?) dans la moyenne vallée de l'Euphrate (e.g. Chesney, 1969 ; Blunt, 1968). Les troupes arrivent fin octobre au Proche-Orient, puis repartent au printemps, jusqu'à fin mars pour les retardataires.

Cette espèce a été identifiée dans les sites de Göbekli Tepe (PPNA) et de Nevalı Çori (PPNB ancien), en Anatolie orientale (von den Driesch et Peters, 2001), ainsi qu'à Ohalo (Simmons et Nadel, 1998), 'Ain Mallaha et Hayonim (Pichon, 1984), dans le Levant sud. Elle est très commune dans tous les sites de la vallée de l'Euphrate que nous avons étudiés, ainsi qu'à Qdeir 1, dans la steppe de la Palmyrène.

Sous-famille des anatinés

E. Woelfle (1967) a consacré un vaste travail comparatif sur le squelette post-crânien des différents anatinés d'Europe occidentale. L'auteur présente des caractères morphologiques permettant d'identifier les différents genres examinés (9 au total) ainsi que certaines espèces proches telles que la sarcelle d'hiver (*Anas crecca*) et la sarcelle d'été (*A. querquedula*). D'après nos propres observations sur des spécimens de référence, il semblerait, du fait de la variabilité, que nombre de ces critères ne soient pas toujours très pertinents quand il s'agit de différencier des espèces proches appartenant au genre *Anas* ou *Aythya*. Du point de vue morphologique, les os de canards de surface (genre *Anas*) de grande et moyenne taille se distinguent assez bien de ceux des petites sarcelles, mais les dimensions se suffisent par elles-mêmes pour ces deux groupes. La forme de la partie proximale du sternum – une zone qui se conserve assez bien dans les sédiments archéologiques, – la présence ou l'absence de la *spina sterni externa* et de la *spina sterni interna* sont assez différentes selon les espèces d'*Aythya* et d'*Anas*. Nous avons relevé aussi chez la sarcelle marbrée (*Anas angustirostris*) – une espèce qui ne rentrait pas dans le cadre du travail de E. Woelfle mais présente au Proche-Orient, – quelques caractères discrets qui pourraient être spécifiques, comme le décrochement proximal du condyle dorsal (*labrum condyli*) de l'ulna distale ou la longueur particulièrement importante de la symphyse distale du carpométacarpe.

La détermination des restes d'anatinés a consisté d'abord en une attribution générique sur la base de critères morphologiques puis en une attribution spécifique d'après les dimensions

²⁰ On fait habituellement remonter la domestication de l'oie, au moins en Europe et au Proche-Orient, au III^e millénaire BC (Digard, 1990).

fournies par E. Woelfle, selon le même procédé employé pour les oies. Concernant les genres *Anas* et *Aythya*, il existe des recouvrements de taille d'une espèce à l'autre, malgré le fait que le dimorphisme sexuel soit peu marqué chez ces canards²¹. Par exemple, la détermination du canard chipeau (*Anas strepera*) à partir des éléments post-crâniens s'avère pratiquement irréalisable par la biométrie car ses dimensions sont englobées dans celles du pilet (*A. acuta*) pour les plus grandes et celles du siffleur (*A. penelope*) pour les plus petites. Dans quelques cas, une seule mesure suffit pour identifier certaines espèces, mais plusieurs sont en général nécessaires²². Les spécimens fossiles complets ont de ce fait plus de chance d'être déterminés, mais ils sont rares dans les assemblages que nous avons étudiés. Par conséquent, beaucoup de restes n'ont pu être rapportés précisément à une espèce. Exemples parmi d'autres, les figures 3.13 à 3.18 illustrent assez bien cette difficulté pour le genre *Anas*. Nous n'avons pas jugé utile de les commenter ici, mais il faut remarquer que les restes indéterminés peuvent être rangés dans des catégories regroupant des espèces proches comme celle du pilet, du chipeau et du siffleur, celle du siffleur et du souchet (*A. chpeata*), celle du souchet et de la sarcelle marbrée, ou celle des deux petites sarcelles (*A. crecca* et *A. querquedula*).

Les dimensions des quatre fuligules (*Aythya*) du Paléarctique occidental sont également distribuées de manière hiérarchique et leurs recouvrements ne sont pas négligeables. Les restes indéterminés ne prêtent cependant pas à conséquence pour la saisonnalité car ce sont toutes des espèces hivernantes.

Seize espèces d'anatinés au total, soit 5 genres (*Anas*, *Aythya*, *Netta*, *Bucephala*, *Mergus*), ont été identifiées dans le matériel néolithique. La présence du chipeau n'est pas exclue dans certains sites bien que nous n'ayons pu le vérifier pour la raison déjà exposée. Ses quartiers d'hiver autour de la Méditerranée se confondent pratiquement avec ceux du siffleur, du pilet et du souchet. W. Baumgart (1995) note cependant la rareté de ce canard en Syrie, avec des observations début décembre et fin mars.

Canard siffleur – *Anas penelope* L.

Le canard siffleur hiverne dans toutes les zones humides du Proche-Orient, la plupart du temps en petits effectifs. Il est présent en Syrie depuis le début du mois de novembre jusqu'à fin mars/début avril (Baumgart, *op. cit.*).

Cette espèce a été signalée dans les sites d'Ohalo II (Simmons et Nadel, 1998) et de 'Ain Mallaha (Pichon, 1984). A Mureybet, elle est présente dans les niveaux natoufiens (Pichon, *op.*

²¹ Il est à regretter que E. Woelfle (1967) et A. Bacher (1967) n'aient pas publié les écarts-types pour chaque mesure. Un contrôle de la présence de valeurs aberrantes (*e.g.* erreurs d'identification à l'origine) aurait alors été possible.

²² Cette méthode n'est pas à l'abri des variations dans la prise des mesures car les valeurs déterminantes ne jouent souvent que sur quelques dixièmes de millimètre.

cit.) et dans les phases suivantes. Jerf el Ahmar et Dja'de el Mughara en ont livré également quelques restes.

Sarcelle d'hiver – *Anas crecca* L.

Le plus petit des anatidés du Paléarctique occidental est un migrateur hivernant sur tout le pourtour du bassin méditerranéen ainsi qu'au Proche-Orient. Selon W. Baumgart (1995), la Syrie est régulièrement fréquentée de la mi-septembre jusqu'à fin mars, à la fois par des oiseaux de passage (de grands rassemblements temporaires peuvent être alors observés) et par de petits groupes d'hivernants. Lady A. Blunt (1968, vol. I, p. 102) rapporte ainsi l'avoir chassée en janvier 1878 sur l'Euphrate en aval de Raqqa.

La sarcelle d'hiver est commune dans les sites épipaléolithiques et néolithiques du Levant sud (*cf.* Tyrberg, 1998). Ses restes sont relativement abondants à Mureybet et un humérus proximal et un sternum lui ont été attribués à Jerf el Ahmar.

Canard colvert – *Anas platyrhynchos* L.

Très répandu en tant que nicheur résident dans la majeure partie de l'Europe jusqu'aux îles de la Méditerranée ainsi qu'en Asie Mineure, le colvert est officiellement considéré comme migrateur au Proche-Orient. Son statut phénologique n'est en fait pas clairement établi pour la Syrie. H. Kumerloeve (1967) pense qu'il y serait nicheur occasionnellement. En été, des colverts sont parfois observés mais, selon W. Baumgart (1995), il pourrait s'agir soit d'individus qui prolongent leur hivernage sur les lieux, soit de nicheurs temporaires²³. De petites populations sont nicheuses au Maroc et peut-être en Egypte (Cramp et Simmons, 1977), et il est difficile de déterminer si elles ont pour origine une souche domestique ou si elles reflètent un état fragmenté de la distribution passée du colvert.

Le régime éclectique de ce canard et sa faculté d'adaptation à des conditions climatiques variées laissent penser qu'il aurait pu vivre presque toute l'année à l'époque néolithique dans la vallée de l'Euphrate, au nord de la Syrie. Ses effectifs auraient nettement augmenté en hiver avec l'arrivée de ses congénères migrateurs, à partir de la fin octobre jusqu'à fin-mars/début avril. Son statut étant problématique, la présence du colvert sur les sites archéologiques des rives de l'Euphrate ne peut être tenue pour un indicateur fiable pour la saisonnalité.

Il a été signalé dans l'avifaune de nombreux sites du Proche-Orient (*cf.* Tyrberg, 1998 ; von den Driesch et Peters, 2001). Ses restes sont relativement abondants à Mureybet et à Jerf el Ahmar, et un humérus et deux carpométacarpes ont été trouvés à Dja'de el Mughara.

²³ Au début de l'été 1995, lors de la première campagne de Jerf el Ahmar, un enfant du village nous avait rapporté un jeune caneton qu'il avait tué ou trouvé mort au bord de l'Euphrate. Nous n'avions pu en déterminer l'espèce mais compte tenu de la rareté des canards nicheurs dans la région, il pouvait s'agir d'un jeune colvert.

Canard pilet – *Anas acuta* L.

Le pilet est migrateur au Proche-Orient. Des vols importants arrivent dans l'ouest et le nord de la Syrie à la mi-octobre. Après leur dispersion en petites troupes durant l'hiver, ils quittent en masse le pays dans la deuxième moitié de février.

Des restes de pilet ont été identifiés dans certaines occupations natoufiennes comme à Saaïdé II au Liban (Churcher, 1994), à 'Aïn Mallaha et à Mureybet (Pichon, 1984). Il est également présent dans l'avifaune de Netiv Hagdud (von den Driesch et Peters, 2001). Les niveaux khiamiens de Mureybet ont livré un tarsométatarse distal.

Sarcelle d'été – *Anas querquedula* L.

Comme son nom l'indique, cette sarcelle est une visiteuse d'été dans le Paléarctique occidental, et elle traverse le bassin méditerranéen à dates régulières pour passer l'hiver dans ses quartiers africains. Lors de ses migrations, en septembre/octobre et en mars/avril, des troupes en nombre assez considérable stationnent sur les plans d'eau syriens. Quelques couples ont été observés aussi en été, mais W. Baumgart (1995) relève qu'il n'y a jamais eu de preuve de nidification pour cette région. En outre, de petites populations hivernent aujourd'hui dans le bassin méditerranéen et dans le sud de la Mésopotamie (Cramp et Simmons, 1977). Nous n'avons retenu que son statut de migrateur de passage pour la vallée de l'Euphrate et les régions de l'intérieur au Néolithique .

Sa présence est attestée dans le Levant sud à Ohalo II (Simmons et Nadel, 1998), à 'Aïn Mallaha (Pichon, 1984), dans les occupations khiamiennes et sultaniennes de Hatoula (Pichon, 1985a) et dans le site sultanien de Netiv Hagdud (Tchernov, 1994). A Mureybet, ses restes sont communs dans les niveaux natoufiens (Pichon, 1984) ainsi que dans les phases ultérieures.

Canard souchet – *Anas clypeata* L.

Bien qu'il ait été signalé en petit nombre comme nicheur en Anatolie, le souchet est principalement une espèce migratrice sur tout le Proche-Orient. La Syrie accueille d'ordinaire les premiers arrivants dès le début du mois de septembre, mais le gros de la troupe se manifeste début octobre. Certains souchets continuent alors leur route vers l'Afrique mais une partie hiverne sur le territoire syrien jusqu'à la mi-avril, avec un pic de départ à la fin du mois de mars (Baumgart, 1995).

Il fait partie de l'avifaune d'Ohalo II (Simmons et Nadel, 1998) et de 'Aïn Mallaha (Pichon, 1984). Nous ne l'avons identifié que dans les niveaux khiamiens de Mureybet (un

carpométacarpe complet et un sternum) mais J. Pichon (1984) lui a attribué près d'une vingtaine de restes dans les niveaux natoufiens.

Sarcelle marbrée – *Anas angustirostris* MENETRIES

L'aire de répartition de la sarcelle marbrée dans le Paléarctique occidental, comme celle de l'éristature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*) ou du tadorne casarca (*Tadorna ferruginea*), est presque exclusivement méridionale. En raison de la réduction récente de ses populations, les mouvements migratoires de cette espèce sont assez mal connus et seraient tributaires des fluctuations périodiques en eau de son habitat. Elle est sédentaire dans certaines régions d'Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Egypte) et elle niche sans conteste en Turquie, en Irak et en Israël où elle n'y serait que partiellement résidente. Pour F. Hübner et R. D. Etchécopar (1970), il n'existe aucune indication certaine de nidification en Syrie. Toutefois, W. Baumgart (1995) recense des observations autour de l'Euphrate près de Deir ez-Zor en avril et en juin, sur le lac Jabbul en mai, et dans la région nord-est fin octobre. Le statut phénologique de la sarcelle marbrée n'est donc pas clairement défini pour la Syrie du Nord mais, à l'instar du colvert, on peut supposer que des populations y nichaient autrefois et que les apports de migrants venaient grossir les troupes chaque hiver.

Ses restes sont fréquents dans les assemblages natoufiens de 'Aïn Mallaha et de Mureybet (Pichon, 1984). Nous l'avons identifiée dans les autres phases d'occupation de Mureybet ainsi qu'à Jerf el Ahmar.

Canards de surface indéterminés – *Anas* ssp.

De nombreux restes osseux appartenant aux genres *Anas* ou *Aythya* n'ont pu recevoir une attribution plus précise pour les raisons méthodologiques déjà présentées. Si cela ne pose pas de problème pour l'étude de la saisonnalité avec les fuligules, il en est autrement avec le genre *Anas* puisque certaines données ornithologiques laissent penser que le colvert et la sarcelle marbrée auraient été résidents autrefois dans la région nord de l'Euphrate. Il était donc nécessaire de classer les restes déterminés seulement au genre générique dans des catégories excluant ces deux espèces en utilisant les données biométriques de E. Woelfle (1967) et celles que nous avons pu disposer sur la sarcelle marbrée. En prenant en compte une catégorie regroupant le pilet, le chipeau, le siffleur et le souchet (catégorie « *acuta/strepera/penelope/chipeata* » ou « *ASPC* »), qui sont des canards hivernants, nous avons ainsi évité d'exclure de nos estimations relatives à la saisonnalité une part non négligeable de l'avifaune. D'autre part, le statut phénologique de la sarcelle d'été est différent de celui de la sarcelle d'hiver, ce qui présente encore un inconvénient. L'étude biométrique permet dans de nombreux cas de différencier ces petites sarcelles de la marbrée mais le recouvrement des

dimensions entre les deux premières est généralement important. Les ossements de sarcelles d'été et d'été étant très abondants à Mureybet, nous avons opté pour une solution arbitraire afin de tirer partie de ceux qui n'avaient reçu que la désignation générale de *A. crecca/querquedula* : la proportion observée entre les deux espèces parmi les restes sûrement identifiés a été reportée sur les restes indéterminés spécifiquement pour en estimer le nombre respectif. Nous avons fait de même à partir du NMI. Cette procédure s'est appliquée exclusivement aux sarcelles de Mureybet.

Nette rousse – *Netta rufina* (PALLAS)

Les lieux de nidification de la nette rousse sont de nos jours irrégulièrement répartis en Europe et quelques-uns sont connus en Anatolie. C'est une espèce migratrice occasionnelle en Egypte, en Jordanie et en Irak (Hüe et Etchécopar, 1970), et elle n'est observée en Syrie que lors de ses passages, avec parfois des attroupements de plusieurs centaines d'individus (Baumgart, 1995). La migration automnale se déroule en octobre-novembre et la migration printanière en février-mars.

La nette rousse a été signalée à Ohalo II (Simmons et Nadel, 1998) et dans les occupations natoufiennes de Saaidé II (Churcher, 1994) et de Mureybet (Pichon, 1984). Un coracoïde proximal a été trouvé à Jerf el Ahmar.

Fuligule milouin – *Aythya ferina* (L.)

Le milouin est un migrateur de passage et hivernant au Proche-Orient. Des groupes importants stationnent quelques temps sur l'Euphrate surtout fin novembre et début février, mais la période d'hivernage habituelle pour ceux qui restent commencent à la mi-octobre et se termine fin mars (Baumgart, 1995).

Cette espèce a été chassée à l'époque natoufienne à 'Ain Mallaha et à Mureybet (Pichon, 1984). Elle est également présente dans les niveaux postérieurs de ce dernier site ainsi qu'à Jerf el Ahmar (un sternum, Fig. 3.19).

Fuligule nyroca – *Aythya nyroca* (GÜLD.)

Peut-être parce que ce petit fuligule niche aujourd'hui à la limite septentrionale du Proche-Orient (Anatolie centrale et Caucase), la question d'une nidification en Syrie a été soulevée par F. Hüe et D. R. Etchécopar (1970). Cependant, selon W. Baumgart (1995), son statut dans cette région serait exclusivement celui d'hivernant, comme au Liban, en Israël et en Irak. Il y est généralement observé en petits groupes sporadiques dans les zones de marais, de début novembre jusqu'à avril.

Les restes de nyroca sont relativement abondants à 'Aïn Mallaha et dans les niveaux natoufiens de Mureybet (Pichon, 1984). Quelques-uns ont été déterminés à Jerf el Ahmar et dans les autres phases d'occupation de Mureybet.

Fuligule morillon – *Aythya fuligula* (L.)

Le morillon hiverne régulièrement sur les eaux continentales de Syrie. En règle générale, il y est présent en plus faibles effectifs que le fuligule milouin, mais durant les mêmes périodes.

Il a été reconnu dans l'avifaune natoufienne de 'Aïn Mallaha, Hayonim et Mureybet (Pichon, 1984) et nous lui avons attribué plusieurs restes à Jerf el Ahmar et à Mureybet (niveaux khiamiens et PPNA).

Fuligule milouinan – *Aythya marila* (L.)

L'aire de répartition actuelle du milouinan, plutôt littorale, semble *a priori* exclure sa présence dans la région étudiée, car ses zones d'hivernage les plus méridionales dans le Paléarctique occidental atteignent seulement le nord et l'ouest de la Turquie. Quelques accidentels ont été certes signalés en Israël et en Irak, mais ces observations sont rares. Ainsi, cette espèce n'est pas du tout traitée par W. Baumgart (1995) dans son étude de l'avifaune syrienne. Elle est pourtant mentionnée dans la liste des oiseaux observés lors de l'expédition de F. R. Chesney dans la région de l'Euphrate dans la première moitié du XIX^e siècle (Chesney, 1969, vol. I, append. IV, p. 730)²⁴.

Dans le matériel de Mureybet, un carpométacarpe portant tous les caractères morphologiques propres au genre *Aythya* appartient certainement au milouinan d'après sa grande taille²⁵ (Fig. 3.20). À côté de cette pièce unique, d'autres restes de fuligules partagent les dimensions communes à *A. marila* et à *A. ferina*, sans qu'il soit possible de faire la distinction. J. Pichon (1984, 1987) a également déterminé le milouinan dans l'avifaune natoufienne de Mureybet et de 'Aïn Mallaha.

Cette espèce fréquente généralement les milieux maritimes mais on peut la rencontrer, notamment en hiver, sur certains lacs et grandes vallées fluviales. En tenant compte du calendrier actuel de ses migrations, le milouinan pouvait être présent sur le Moyen Euphrate d'octobre à février.

²⁴ A. Russell (1756, vol. II, p. 199) inclut également *A. marila* dans son chapitre sur les animaux de la région nord de la Syrie.

²⁵ Mesure 1 = 48,7 mm, mesure 2 = 11,2 mm. Les critères morphologiques adoptés pour attribuer cette pièce à *Aythya* sont, entre autres, l'absence de tubercule qui, chez *Anas*, fait le prolongement de la trochlée externe vers la racine du métacarpe III (près de la *fovea carpalis candalis*), et la position de la facette articulaire du doigt III par rapport à celle du doigt II sur le plan transversal (généralement décalée chez les *Anas* de taille moyenne, au même niveau chez *Aythya*). Chez *Netta rufina*, l'épiphyse proximale a une allure générale plus arrondie et plus renflée que chez *Aythya*. Ses dimensions sont aussi plus fortes que celles d'*A. marila*.

Garrot à œil d'or – *Bucephala clangula* (L.)

Les rares restes de garrot à œil d'or trouvés à Mureybet (niveaux natoufiens et base du Khiamien) ont été déterminés par J. Pichon (1984). C'est un migrateur dans la région méditerranéenne et au nord du Moyen-Orient (Hüe et Etchécopar, *op. cit.*) et un hivernant occasionnel en Syrie (Baumgart, *op. cit.*).

Harle bièvre – *Mergus merganser* L.

Comme le milouinan et le garrot, le harle bièvre n'est pas cité dans l'ouvrage de W. Baumgart (*op. cit.*). Des lieux d'hivernage sont pourtant connus en Anatolie centrale et en Irak près du Golfe Persique (Cramp et Simmons, 1977), et F. Hüe et R. D. Etchécopar (*op. cit.*) le signalent également dans le Levant sud. Sa présence en Syrie du Nord au Néolithique n'est donc pas surprenante et son statut phénologique pourrait être celui d'hivernant d'octobre-novembre à mars-avril.

Le harle bièvre fait partie de l'avifaune d'Ohalo II (Simmons et Nadel, 1998) et de 'Aïn Mallaha (Pichon, 1984). Nous lui avons attribué un sternum à Jerf el Ahmar (Fig. 3.21). Signalons aussi un carpométacarpe découvert dans les niveaux PPNA de Cheikh Hassan (Gourichon, inédit). L'identification des éléments squelettiques du genre *Mergus* ne porte pratiquement pas à confusion et, pour le Paléarctique occidental, le harle bièvre est le plus grand de sa catégorie.

A Mureybet (niveaux khiamiens), un coracoïde et un carpométacarpe proximaux du genre *Mergus* présentent des dimensions qui correspondraient à celles du harle bièvre femelle ou à celles du harle huppé mâle (*M. serrator*). Nous n'avons pu les distinguer du point de vue morphologique. Le harle huppé partage à peu près la même aire de répartition que le bièvre bien que ses régions d'hivernage soient généralement plus méridionales. Il hiverne occasionnellement sur l'Euphrate (Baumgart, *op. cit.*), et a été déjà reconnue dans les niveaux natoufiens de Mureybet (Pichon, 1984).

Harle piette – *Mergus albellus* L.

Le harle piette (*Mergus albellus*) est le plus petit des harles du Paléarctique occidental. A Mureybet, 4 restes lui ont été attribués par J. Pichon (*op. cit.*). Comme l'espèce précédente, cet oiseau n'a jamais été signalé dans la Syrie d'aujourd'hui (Baumgart, *op. cit.*), mais F. Hüe et R. D. Etchécopar (*op. cit.*) rapporte des séjours irréguliers en hiver dans le Levant sud et en Irak dans le Chatt el-Arab. Par défaut, nous avons considéré le harle piette comme hivernant dans le Moyen Euphrate.

3.4.4 Ordre des Falconiformes

3.4.4.1 Famille des accipitridés (vautours, aigles, busards, buses, etc.)

Les accipitridés constituent une grande famille où voisinent de nombreux genres et des rapaces de taille diverse. Peu de travaux d'ostéologie comparative leur ont été consacrés jusqu'à maintenant (*cf.* Stewart et Hernández Carrasquilla, 1998), et les plus célèbres contributions à ce sujet sont les études de C. Otto (1981) et de P. Schmidt-Burger (1982) sur les accipitridés de moyenne taille (milans, bondrée, busards, buses, et autour). Une fois de plus, certains critères morphologiques proposés pour distinguer des espèces proches sont à utiliser avec prudence (Morales Muñiz, 1993 ; Mulkeen et O'Connor ; 1997). La plupart semblent valables lorsqu'elles ont trait à la détermination des genres mais, en règle générale, la consultation de référentiels actuels est nécessaire. Bien que les effectifs des échantillons soient parfois réduits, les données publiées par C. Otto (1981) et P. Schmidt-Burger (1982) représentent une base méthodologique appréciable pour connaître la variabilité des dimensions de certains taxons et pour séparer des espèces très proches sur des critères biométriques. Le dimorphisme sexuel, bien marqué chez la plupart des accipitridés, augmente cependant l'étendue des zones de recouvrement interspécifique.

Au moins douze espèces ont été identifiées au total dans notre étude. Il y faut rajouter les busards de petite taille (*Circus cyaneus*, *C. macrourus* et *C. pygargus*) qui n'ont pu être déterminés spécifiquement à partir des restes osseux examinés mais dont certains sont assurément présents à Mureybet, Jerf el Ahmar et Dja'de el Mughara (sous la désignation *Circus* ssp.). Les pièces en question sont incomplètes et il nous a semblé difficile d'y trouver des caractères discriminants pertinents. Les trois espèces potentielles ont des tailles sensiblement différentes mais les zones de recouvrement sont très importantes, surtout en ce qui concerne les mesures autres que la longueur totale des os longs²⁶ (Otto, *op. cit.* ; Schmidt-Burger, *op. cit.*). De même, l'épervier d'Europe (*Accipiter nisus*) et l'épervier à pieds courts (*A. brevipes*), qui sont migrateurs au Proche-Orient, ne se distinguent qu'au niveau de la longueur du tarsométatarse d'après nos propres observations sur des spécimens actuels. Aucun tarsométatarse complet n'ayant été recueilli, les restes ont été attribués à « *Accipiter nisus/brevipes* ».

Milan noir – *Milvus migrans* (BODD.)

Typiquement migrateur dans le Paléarctique occidental, le milan noir occupe la partie nord du Proche-Orient durant sa période de reproduction, puis se disperse vers le sud en hiver. La

²⁶ Pour quelques mesures, les recouvrements s'étendent aussi au busard des roseaux (*C. aeruginosus*) qui est pourtant le plus grand de ce groupe générique. Cette espèce présente toutefois moins de difficultés que les autres pour être identifiée.

frontière entre ces deux zones est cependant mal définie et, actuellement, deux sous-espèces sont migratrices en Syrie : *Milvus m. migrans* qui se manifeste principalement en mars/avril et en septembre, et *Milvus m. lineatus* (plus grand de taille que le précédent et au plumage assez semblable à celui du milan royal) qui hiverne en grand nombre de la mi-octobre jusqu'à fin mars. Selon W. Baumgart (1995), ce rapace n'est pas un nicheur courant dans le pays, mais une colonie composée de 25 nids était pourtant connue près de Raqqa, sur l'Euphrate, au début des années soixante (Cramp et Simmons, 1980)²⁷.

Le statut de résident sera donc adopté pour le milan noir. Ce rapace au régime éclectique est prédateur ou charognard selon les circonstances. Il est fréquent autour des décharges des villes et des villages mais, dans un environnement naturel, on le trouve préférentiellement au bords des lacs et des rivières.

Sa présence est assez fréquente dans les sites archéologiques du Proche-Orient (cf. Tyrberg, 1998) et nous l'avons identifié à Jerf el Ahmar et dans les niveaux khiamiens de Mureybet (Fig. 3.22). Certains restes de milans n'ont pu être déterminés au rang spécifique à cause de leur incomplétude ou parce que leurs dimensions tombaient dans la zone de recouvrement avec le milan royal (*M. milvus*). Malgré son statut de migrateur de passage et d'hivernant suggéré par F. Hübner et D. R. Etchécopar (1970) pour le Proche-Orient, la limite méridionale des lieux d'hivernage du milan royal atteint seulement l'ouest et le nord du bassin méditerranéen d'après les recensions récentes (Cramp et Simmons, 1980). W. Baumgart (1995) note qu'il existe pour la Syrie une série d'observations en hiver et aux époques de migration qui pourraient être attribuées à cette espèce, mais il les considère avec forte suspicion étant donnée la confusion possible avec la sous-espèce du milan noir, *M. migrans lineatus*, commune dans la région. Sa présence dans la région au Néolithique n'est tout de même pas exclue et nous avons donc préféré conserver l'attribution générique pour les restes indéterminés²⁸.

Pygargue à queue blanche – *Haliaeetus albicilla* (L.)

Depuis le XIX^e siècle, en conséquence des persécutions humaines dont il a fait l'objet, l'aire de répartition du pygargue à queue blanche s'est considérablement réduite dans tout le Paléarctique occidental, à tel point que ce grand rapace a définitivement disparu dans de nombreux pays où il nichait autrefois. Un certain nombre hiverne encore en Turquie, en Irak et en Israël, et jusqu'au début du XX^e siècle il était très répandu en tant que nicheur sédentaire non seulement sur l'Euphrate et ses confluent, mais aussi dans la région d'Alep et sur

²⁷ Un individu a été personnellement observé au mois de juillet 1997 dans l'oasis de Palmyre. Il pouvait s'agir d'un estivant isolé, pas nécessairement d'un nicheur.

²⁸ Le milan royal est mentionné dans l'avifaune de Jericho (Tchernov, 1993). Il n'est toutefois pas précisé si cette détermination repose sur des critères morphologiques ou biométriques (cf. commentaire sur l'identification ostéologique des milans par A. Morales Muñoz, 1993).

l'Oronte (Hüe et Etchécopar, 1970). Ce rapace pêcheur, à l'occasion charognard ou parasite, fréquente les eaux douces ou salées.

La grotte de Zawi Chemi Shanidar, au nord de l'Irak, a livré une avifaune dans laquelle le pygargue à queue blanche prédomine (Solecki, 1977 ; Solecki et McGovern, 1980). Des restes de pygargue ont été également signalés à Ohalo II (Simmons et Nadel, 1998). Il est présent dans les niveaux khiamiens et PPN A de Mureybet (Pichon, 1985a ; notre étude), ainsi qu'à Dja'de el Mughara.

Percnoptère d'Égypte – *Neophron percnopterus* (L.)

Le percnoptère est un visiteur d'été dans les régions méridionales du Paléarctique occidental. Avec le développement récent des mesures d'hygiène concernant le traitement des cadavres d'animaux domestiques, ajouté aux persécutions humaines, ses lieux de nidification ont fortement régressé. Il pouvait être autrefois considéré comme une espèce commensale de l'homme et nichait régulièrement sur tout le territoire syrien. Pour les populations qui empruntent en masse le détroit du Bosphore pour rejoindre leurs quartiers africains, la migration d'automne s'étend de la mi-août au début du mois d'octobre. Au retour, les passages sont signalés à la fin de février jusqu'au tout début du mois d'avril (Cramp et Simmons, 1980). La présence du percnoptère en Syrie peut donc être largement estimée à la période mars-septembre²⁹.

Des restes de ce vautour ont été mentionnés dans la grotte de Palegawra (Paléolithique supérieur) en Irak du Nord (Turnbull et Reed, 1974), dans les niveaux natoufiens de Hayonim (Pichon, 1984), et dans les occupations du PPNB récent ou final de 'Aïn Ghazal, en Jordanie (Tchernov, 1993). L'assemblage de Mureybet (niveaux khiamiens) comprend un humérus distal, celui de Jerf el Ahmar un tarsométatarse proximal, et celui de Dja'de el Mughara un tarsométatarse distal et un carpométacarpe complet (Fig. 3.24).

Vautour fauve – *Gyps fulvus* (HABLIZL)

Depuis le début du siècle, conséquence de la chasse et des empoisonnements délibérés, les lieux de nidification du vautour fauve en Syrie ont peu à peu disparu, au point que W. Baumgart (1995) ne le considère plus que comme visiteur exceptionnel dans ce pays. De récentes observations font cependant état d'une colonie dans les régions montagneuses près de Palmyre (G. Serra, communication personnelle). Ce grand rapace charognard habite dans les régions rocheuses ou montagneuses des basses et moyennes latitudes, qui lui offrent des

²⁹ Généralement, les juvéniles et les immatures âgés de 1 à 2 ans tardent à repartir lors de la migration d'automne, et il n'est pas rare de voir des isolés dans la deuxième moitié de septembre comme sur le site même de Jerf el Ahmar durant les campagnes de 1997 et de 1998.

escarpements (de préférence inaccessibles) pour installer son nid et des espaces découverts favorables à sa quête alimentaire.

Les sites épipaléolithiques et néolithiques du Proche-Orient où sa présence a déjà été attestée, comme à Hayonim (Pichon 1984), à Zawi Chemi Shanidar (Solecki, 1977 ; Solecki et McGovern, 1980 ; *supra*), et à Ksâr 'Akil (Kersten, 1991), ont tous la particularité d'être des grottes ou des abris sous roche. Il est également signalé à Göbekli Tepe, dans le sud-est de l'Anatolie (von den Driesch et Peters, 2001), et les restes qu'ont livré Mureybet, Jerf el Ahmar et Dja'de el Mughara montrent qu'il nichait certainement dans les collines bordant la vallée de l'Euphrate. A Jerf el Ahmar, où ses ossements sont abondants (Fig. 3.25), le vautour fauve a fait l'objet d'une chasse préférentielle qui n'était peut-être pas directement liée à des objectifs alimentaires et avoir joué de ce fait un rôle particulier dans les pratiques et les représentations culturelles de cette communauté (Gourichon, 2002).

Vautour moine – *Aegypius monachus* (L.)

Comme dans le cas des trois rapaces précédents, l'aire de répartition du vautour moine s'est considérablement réduite depuis un siècle et il n'est plus observé en Syrie qu'en tant que visiteur occasionnel, en hiver, généralement en solitaire ou se joignant parfois aux vautours fauves. Il niche toujours en Asie Mineure et des indications très générales suggèrent qu'il aurait niché dans le désert syrien et dans le nord du pays (Baumgart, 1995).

Il a été signalé dans les niveaux épipaléolithiques de Hayonim (Pichon, 1984) et de Ksâr 'Akil (Kersten, 1991). Les éléments squelettiques du vautour moine présentent d'assez nettes différences morphologiques par rapport à ceux du vautour fauve. Un unique scaphoïde a été trouvé dans l'assemblage de Jerf el Ahmar.

Circaète Jean-le-Blanc – *Circaetus gallicus* (GM)

Le circaète est nicheur en Asie mineure et sur toute la bordure occidentale du Proche-Orient. Pour la Syrie, les observations actuelles le mentionnent jusqu'à l'ouest d'Alep, et W. Baumgart (1995) envisage une nidification au nord et au nord-est. Nous l'avons considéré comme estivant dans la région nord de l'Euphrate. Au printemps, ce migrateur se manifeste entre la mi-mars et la mi-avril, une partie du contingent séjournant dans la région durant toute la période de reproduction. Puis, de la mi-septembre à la mi-octobre, les mouvements reprennent en direction de l'Afrique. Chasseur presque exclusif de reptiles, il fréquente les milieux découverts, de préférence rocheux ou steppiques, entrecoupés de zones boisées (garrigue, maquis, forêt).

Il n'a signalé jusqu'à présent que dans le site néolithique de Nemrik, au nord de l'Irak (Bochénski, 1995, *in* Tyrberg, 1998). Dans les niveaux khiamiens de Mureybet, une scapula et un tarsométatarse distal (Fig. 3.26) lui ont été attribués avec réserve.

Busard des roseaux – *Circus aeruginosus* (L.)

Pour le Proche-Orient, F. Hübner et D. R. Etchécopar (1970) mentionnent la nidification du busard des roseaux en Turquie, en Israël (lac Huleh), en Irak dans la basse vallée de l'Euphrate et le long du Tigre, et probablement à Azraq en Jordanie. De nos jours en Syrie, il est essentiellement observé en période de migration ainsi qu'en hivernage, de novembre à février, près des eaux continentales. Cependant, des tentatives récentes de nidification dans les régions humides du nord-est, dans la région de l'Euphrate ainsi que dans l'oasis de Palmyre témoignent selon W. Baumgart (1995) de lieux de reproduction beaucoup plus répandus autrefois. Son statut en Syrie semble donc être celui de nicheur partiellement migrateur.

La présence du busard des roseaux est attestée à Ohalo II (Simmons et Nadel, 1998) et plusieurs restes ont également été identifiés à Mureybet (Pichon, 1984, 1985a ; notre étude) et à Jerf el Ahmar.

Busard de moyenne taille indéterminés – *Circus* ssp.

Outre le busard des roseaux qui est le plus grand de son genre dans le Paléarctique occidental, trois autres espèces de busards sont potentiellement présentes dans les assemblages étudiés. Le busard Saint-Martin (*C. cyaneus*) est un migrateur de passage mais c'est surtout un hivernant régulier en Syrie, de novembre jusqu'à fin mars. Pour le busard pâle (*C. macrourus*), W. Baumgart (1995) considère qu'aucune indication sérieuse de nidification en Syrie n'a été apportée. C'est un migrateur régulier qui traverse le pays en automne, de la mi-septembre jusqu'en novembre, puis au printemps, du début du mois de mars jusqu'en avril. A ces passages s'ajoutent des hivernants isolés mais cela ne concerne généralement que l'extrême sud de la Syrie. Le busard cendré (*C. pygargus*) est également un migrateur régulier en Syrie avec des périodes de passage légèrement décalées par rapport à celles du busard pâle : la migration printanière débute fin mars jusqu'à début mai maximum, et la période du retour s'étend de début septembre à début octobre.

L'absence de précision dans l'identification des restes de busards autres que *C. aeruginosus* ne permet pas de les utiliser comme indicateurs saisonniers fiables car les statuts phénologiques de ces trois espèces pour la Syrie ne sont pas concordants. Ce sont principalement des rapaces de milieux découverts humides.

D'après J. Pichon (1984), le busard pâle et le busard cendré font partie de l'avifaune des niveaux natoufiens de Mureybet. Des restes de busards de moyenne taille ont été déterminés

dans les autres phases de ce même site ainsi qu'à Jerf el Ahmar et à Dja'de el Mughara (Fig. 3.27).

Autour des palombes – *Accipiter gentilis* (L.)

Par ses comportements alimentaires, l'autour est un rapace typiquement inféodé aux régions boisées. Les seules observations qui font état d'une nidification en Syrie concerne la région nord-ouest, dans le prolongement de ses habitats turcs, eux-mêmes sporadiques (Hüe et Etchécopar, 1970 ; Baumgart, 1995). Dans le reste du territoire syrien, et uniquement dans les zones qui satisfont ses exigences écologiques (oasis de Palmyre et de Damas, région de l'Euphrate), l'autour est un hivernant qui arrive vers la mi-octobre et repart au plus tard au début du mois d'avril.

Sa présence est signalée dans de nombreux sites épipaléolithiques et néolithiques du Proche-Orient (cf. Tyrberg, 1998 ; von den Driesch et Peters, 2001). Ses restes sont fréquents à Mureybet (Pichon, 1984, 1985a ; notre étude) et à Jerf el Ahmar.

Épervier d'Europe/à pieds courts – *Accipiter nisus/brevipes*

Les éperviers sont des rapaces de petite taille qui, à l'instar de l'autour des palombes, dépendent des milieux boisés pour leur site de reproduction et leur quête alimentaire. Comme nous l'avions déjà noté, aucun reste archéologique n'a pu être clairement attribué à l'une ou l'autre des deux espèces potentielles, l'épervier d'Europe et l'épervier à pieds courts. Les quelques restes examinés proviennent de Mureybet (Fig. 3.28).

Les données ornithologiques indiquent qu'il n'est pas possible d'obtenir des informations pour la saisonnalité tant que l'identité spécifique des éperviers n'est pas précisée avec certitude. D'une part, la nidification naturelle de l'épervier d'Europe en Syrie est mise en doute par W. Baumgart (1995), car les quelques observations rapportées pourraient en réalité correspondre à des oiseaux isolés utilisés à l'origine pour la fauconnerie par les chasseurs arabes³⁰. Actuellement, ce petit rapace n'est connu que comme hivernant dans tout le Proche-Orient. Il se rencontre partout en Syrie, depuis la fin du mois d'octobre jusqu'à la mi-avril, parfois même dans les régions relativement désertiques du pays, autour des oasis. Sa présence est attestée dans plusieurs sites archéologiques du Levant sud (cf. Tyrberg, 1998).

Quant à l'épervier à pieds courts, son aire de reproduction est assez mal connue dans le Paléarctique occidental et couvre de manière sporadique les Balkans, probablement la partie occidentale de la Turquie, la Russie et le Caucase. C'est un migrateur qui traverse

³⁰ La fauconnerie est une pratique très recherchée au Proche-Orient, ce qui a entraîné l'introduction dans cette région de rapaces allochtones. À titre d'exemple, le gerfaut (*Falco rusticolus*), un grand faucon des régions arctiques, serait connu par certains Bédouins de la Shammiya (G. Serra, comm. pers.) !

régulièrement le Proche-Orient, généralement par petits groupes isolés, pour rejoindre en hiver ses quartiers africains. Sa migration printanière débute au moment où celle de l'épervier d'Europe se termine, *i.e.* fin avril, pour s'achever rapidement fin mai. La migration d'automne se déroule de la mi-septembre jusqu'à la mi-octobre (Baumgart, *op. cit.*). Il n'a jamais été mentionné dans les sites archéologiques du Proche-Orient.

Buse variable – *Buteo buteo* (L.)

Jusqu'à présent, la buse variable est uniquement considérée comme migratrice et hivernante dans la majeure partie du Proche-Orient (Hüe et Etchécopar, 1970 ; Cramp et Simmons, 1980). L'espèce a connu une longue période de déclin mais de petites populations résidentes dans la région boisée du nord-ouest de la Syrie, avec d'autres observations ponctuelles, indiquerait depuis peu une extension de son aire de reproduction vers le sud (Baumgart, 1995). Suivant l'hypothèse d'un statut de résident dans la région étudiée au Néolithique, elle n'aurait été confinée qu'à la vallée de l'Euphrate car, du point de vue écologique, elle est remplacée dans la steppe par la buse féroce (*Buteo rufinus*). Face à ces incertitudes, nous avons préféré conserver son statut d'hivernant mais la question reste ouverte. Ses effectifs sont en général considérables au Proche-Orient en périodes de passage, entre la mi-septembre et la mi-octobre, puis entre la mi-février et la mi-mai.

C'est une espèce très fréquente dans l'avifaune des sites archéologiques du Levant sud (*cf.* Tyrberg, 1998) et elle est relativement abondante dans la plupart des phases d'occupation de Mureybet (Pichon, 1984, 1985a ; notre étude) et à Jerf el Ahmar (Fig. 3.29). Quelques restes ont également été trouvés à Dja'de el Mughara.

Buse féroce – *Buteo rufinus* (CRETZS.)

La buse féroce est un nicheur commun dans les steppes arides et semi-arides du Proche-Orient et elle y est généralement présente toute l'année. Elle se distingue de la buse variable par des dimensions beaucoup plus fortes.

Comme pour cette dernière, sa présence a été signalée dans plusieurs sites archéologiques du Levant sud (*cf.* Tyrberg, 1998) et dans les sites de Göbekli Tepe et de Nevalı Çori en Anatolie orientale (von den Driesch et Peters, 2001). Des restes de buse féroce ont été identifiés à Mureybet (Pichon, 1984, 1985a ; notre étude), à Dja'de el Mughara et à Qdeir 1 (Fig. 3.30).

Aigle royal – *Aquila chrysaetos* (L.)

L'aigle royal était largement répandu autrefois dans tout le Paléarctique occidental et ne niche plus aujourd'hui que dans des zones refuges telles que les massifs montagneux ou d'autres

régions où la pression humaine se fait moins sentir qu'ailleurs. Quelques lieux de nidification sont attestés en Syrie (Baumgart, 1995) et témoignent certainement d'une répartition passée beaucoup plus étendue dans ce pays. Les découvertes archéologiques le confirment puisqu'il s'agit d'un rapace aux mœurs sédentaires.

Pour la Syrie, les sites de Mureybet (Pichon, 1984, 1985a ; notre étude), Dja'de el Mughara, Jerf el Ahmar et El Kowm 2 ont livré plusieurs restes d'aigle royal (Fig. 3.31). Dans les régions voisines, il a été mentionné à Hayonim (Pichon, 1984), Ksâr 'Akil (Kersten, 1991), Jericho et 'Ain Ghazal (Tchernov, 1993).

Aigle criard – *Aquila clanga* PALLAS

Nicheur au sud-ouest de la Mer Caspienne pour ce qui concerne le Moyen-Orient, l'aigle criard est un migrateur de passage ou un hivernant en Syrie, en petits groupes ou comme individus isolés (Hüe et Etchécopar, *op. cit.* ; Baumgart, *op. cit.*). Ce rapace apprécie les régions boisées et la proximité des marais et des cours d'eau. A Mureybet, deux restes provenant des niveaux natoufiens et de la base du Khiamien lui ont été attribués par J. Pichon (1985a). Dans notre étude de l'exploitation des oiseaux, nous l'avons considéré comme hivernant, d'octobre à mars d'après les dates précisées par W. Baumgart (*op. cit.*).

Aigle de Bonelli – *Hieraetus fasciatus* (VIEIL.)

L'aigle de Bonelli est un habitant typique du pourtour du bassin méditerranéen et on le connaît comme résident dans le sud-est de la Turquie près de la frontière syrienne. Il devait être un nicheur régulier en Syrie car quelques lieux de reproduction sont encore signalés dans le nord et le sud-ouest du pays (Hüe et Etchécopar, 1970 ; Baumgart, 1995), et certains voyageurs du XIX^e siècle ont rapporté sa présence dans la moyenne vallée de l'Euphrate (Chesney, 1969 ; Blunt, 1968)³¹.

A notre connaissance, le seul site archéologique du Proche-Orient où il a été identifié est celui de Mureybet, dans ses niveaux PPNA et PPNB (Pichon, 1985a). Nous avons également trouvé sur ce même site, dans les niveaux khiamiens cette fois, un tarsométatarse proximal (Fig. 3.32).

³¹ Dans le rapport de F. R. Chesney, ce rapace est noté comme ayant été « *collected by the Officers employed in the Expedition to the Euphrates, and presented to the Geological Society of London* » (Chesney, 1969, vol. I, append. IV, p. 730). Il pourrait aussi avoir été observé en janvier 1878 dans les collines près de Meskéné, non loin du site de Mureybet, par Lady A. Blunt : « *I think I noticed a Bonelli's eagle roosting in one last night, but I cannot be quite sure* » (Blunt, 1968, vol. I, p. 79).

Balbuzard pêcheur – *Pandion haliaetus* (L.)

Avant son fort déclin au XIX^e et au début du XX^e siècle, l'aire de nidification du balbuzard devait certainement occuper une grande partie de l'Europe tempérée, généralement autour des grands fleuves et des lacs poissonneux. Actuellement, ce rapace est considéré comme nicheur ponctuel dans le nord-est de la Turquie et au sud du Caucase, et comme migrateur de passage dans tout le Proche-Orient. Des hivernants sont signalés dans le sud de la Mésopotamie et peut-être en Israël (Cramp et Simmons, 1980), mais son aire d'hivernage principale est située dans les régions sub-sahariennes. La Syrie est ainsi régulièrement traversée par le balbuzard, habituellement en solitaire, de la fin mars jusqu'à fin avril, puis entre la mi-septembre et la mi-octobre (Baumgart, 1995). Certains individus stationnent quelques jours dans la région de l'Euphrate, parfois aussi dans les zones plus arides (Palmyre).

Son statut phénologique pour la région étudiée est problématique compte tenu de la réduction relativement récente de ses populations. Les grands fleuves du Proche-Orient que sont le Tigre et l'Euphrate offriraient un habitat adéquat pour ce rapace pêcheur sur leur moyen cours, mais les informations disponibles ne permettent pas de déterminer s'il pouvait y être estivant ou hivernant par le passé. Nous avons donc seulement pris en compte son statut actuel de migrateur de passage pour notre étude.

Il est présent dans l'avifaune natoufienne de Hayonim et de 'Ain Mallaha (Pichon, 1984), dans la plupart des niveaux d'occupation de Mureybet (Pichon, 1984, 1985a ; notre étude) ainsi qu'à Jerf el Ahmar (Fig. 3.33).

3.4.4.2 Famille des falconidés (faucons)

Les falconidés forme un groupe très homogène et les différences ostéologiques au niveau post-crânien, comme chez certains genres d'accipitridés, sont plutôt à rechercher dans les variations de la corpulence et dans les proportions anatomiques qui sont liées aux adaptations évolutives propres à chaque espèce. A ce titre, les travaux de B. Solti (1981a, 1981b, 1985, 1996) sont remarquables car, outre certains critères morphologiques, l'auteur fournit un corpus de données métriques incluant les valeurs moyennes, minimales et maximales des rapports entre différents types de mesure, permettant dans certains cas de différencier des faucons au format aussi semblable que la crécerelle (*Falco tinnunculus*), le hoberau (*F. subbuteo*) et le kobez (*F. vespertinus*).

Les restes de faucons sont peu fréquents dans notre matériel aviaire mais cinq espèces au moins ont été reconnues : le faucon crécerelle, la crécerellette (*F. naumanni*), le hobereau, l'émerillon (*F. columbarius*) et le pèlerin (*F. peregrinus*). Une partie des restes appartenant à des faucons de moyenne taille n'a pu être déterminée jusqu'au rang spécifique. Comme on pourra

le constater ci-après, les statuts phénologiques des faucons sont différents et il n'est donc pas possible de proposer un statut général pour ces ossements.

Faucon crécerelle – *Falco tinnunculus* L.

Le faucon crécerelle est le plus répandu et le plus fréquent des faucons au Proche-Orient. On le rencontre en Syrie en tant que nicheur et généralement résident, aussi bien dans les régions montagneuses que dans les steppes arides et semi-arides.

Il a été signalé dans les sites d'Ohalo II (Simmons et Nadel, 1998), de Palegawra (Turnbull et Reed, 1974) et de Hayonim (Pichon, 1984). Plusieurs restes lui ont été attribués à Mureybet, de la phase natoufienne à la phase khiamienne (Pichon, 1984, 1985a ; notre étude), et à El Kowm 2 (Fig. 3.34b et b).

Faucon crécerellette – *Falco naumanni* FLEISCHER

Le plus petit des faucons, la crécerellette, nichait autrefois en grandes colonies dans les parois rocheuses ou dans les ruines de certaines régions de Syrie (Baumgart, 1995). Il y est peut-être encore estivant comme dans le reste du Paléarctique occidental (*ibid.* ; Hübner et Etchécopar, 1970). L'unique os trouvé à Mureybet (occupation natoufienne), un tarsométatarse distal, fut déterminé par J. Pichon (1984, 1985a).

Faucon émerillon – *Falco columbarius* L.

L'émerillon hiverne dans de nombreuses régions du Proche-Orient, de préférence dans les paysages ouverts. Il est présent en Syrie de la fin octobre à la mi-avril (Baumgart, 1995).

Jusqu'à maintenant, il n'a été identifié qu'à Ohalo II (Simmons et Nadel, 1998) et dans les niveaux khiamiens de Mureybet (Pichon, 1985a). Pour ce dernier site, les deux tarsométatarses distaux en question ont été inclus dans notre étude.

Faucon hobereau – *Falco subbuteo* L.

Comme le faucon kobez, le hobereau est un visiteur d'été dans le Paléarctique occidental. On le trouve en général associé aux milieux boisés, surtout durant la période de reproduction. Il est possible qu'il ait niché dans la vallée de l'Euphrate (Baumgart, 1995), mais les observations actuelles ne concernent que la région du nord-ouest de la Syrie. C'est un migrateur de passage dans le reste du pays, de la mi-septembre à début novembre puis de la mi-avril jusqu'en mai.

Sa présence est attestée dans l'avifaune natoufienne de Hayonim et de Mureybet (Pichon, 1984). Nous avons déterminé un carpométacarpe proximal et tarsométatarse distal dans les niveaux khiamiens de Mureybet, et un tibiotarse distal à El Kowm 2 (Fig. 3.34c à e).

Faucon pèlerin – *Falco peregrinus* TUNST.

Le faucon pèlerin n'est connu comme nicheur que dans la partie ouest de la Syrie, probablement en correspondance avec ses habitats turcs. Partout ailleurs jusque dans les régions arides, c'est essentiellement un hivernant, depuis la fin du mois de septembre jusqu'à la mi-mars. Bien que ses terrains de chasse soient de préférence les milieux découverts, son habitat est en fait très varié. Il ne peut donc être rangé aisément parmi l'un des biotopes que nous avons proposés pour l'étude des comportements cynégétiques des communautés préhistoriques.

A Dja'de el Mughara, un carpométacarpe complet et un tarsométatarse proximal lui ont été attribués. J. Pichon (1985a) avait déjà signalé sa présence dans les niveaux khiamiens de Mureybet où nous avons également trouvé une première phalange du doigt I postérieur. Les niveaux khiamiens ont livré une première phalange du doigt III postérieur. D'après leurs dimensions, ces ossements ne peuvent être confondus avec ceux du faucon de Barbarie (*Falco peregrinoides*) qui est plus petit que le pèlerin et qui est un faucon typique du Proche-Orient et de l'Afrique du Nord, bien adapté aux régions steppiques et arides de ces contrées. Le pèlerin avait par ailleurs été identifié dans l'avifaune natoufienne de Hayonim (Pichon, 1984).

3.4.5 Ordre des Galliformes

3.4.5.1 Famille des phasianidés (perdrix, caille)

Dans le nord et le centre de la Syrie, quatre espèces sauvages de phasianidés sont présentes aujourd'hui : la perdrix choukar (*Alectoris choukar*), la perdrix si-si (*Ammoperdix griseogularis*), le francolin noir (*Francolinus francolinus*) et la caille des blés (*Coturnix coturnix*). L'habitat de la perdrix de Hey (*Ammoperdix heyi*) est beaucoup plus désertique que les autres espèces et elle n'a été observée que dans l'extrême sud de la Syrie. La perdrix grise (*Perdix perdix*), dont la distribution est très sporadique en Asie mineure, n'est pas mentionnée dans le reste du Proche-Orient (Hüe et Etchécopar, 1970 ; Baumgart, 1995). Elle était pourtant présente dans la vallée de l'Euphrate à la fin du Pléistocène comme l'atteste un coracoïde presque complet dans les niveaux natoufiens de Mureybet (Pichon, 1984). Nous n'avons pas retrouvé de restes de cette espèce dans les autres phases d'occupation ni dans les autres sites étudiés.

La distinction ostéologique entre la perdrix grise et la choukar est relativement aisée à partir de critères morphologiques (cf. Kraft, 1972), mais la choukar et le francolin peuvent être

confondus si l'on n'y prend garde³² car ils ont à peu près les mêmes dimensions. L'étude comparative des éléments squelettiques de coq domestique (*Gallus domesticus*), de pintade (*Numida meleagris*) et de francolins africains par K. C. McDonald (1992) n'est pas ici d'une très grande utilité et il est préférable de se rapporter à des spécimens actuels de comparaison. Nous avons relevé de nombreux caractères discriminants pour ces deux espèces qui sont présentes dans les assemblages de la plupart des sites de la région de l'Euphrate.

Etant le plus petit représentant de son groupe, la caille ne pose pas de problèmes d'identification. La perdrix si-si, qui est de taille intermédiaire entre cette dernière et la perdrix grise, est totalement absente de nos échantillons comme des autres assemblages aviaires du Proche-Orient.

Perdrix chukar – *Alectoris chukar* (L.)

La choukar est un oiseau nicheur sédentaire très répandu en Syrie et dans tout le Proche-Orient. On la trouve dans les milieux ouverts sous climat méditerranéen ou semi-aride, de même que dans les régions de basses montagnes du pays. En hiver, des rassemblements de plus d'une centaine d'individus sont régulièrement observés (Baumgart, 1995), mais les petites troupes de 4 à 5 individus sont plus habituelles tout au long de l'année. Vers la fin du mois de février les perdrix se dispersent afin d'établir leurs territoires pour la reproduction.

Très fréquente dans les sites archéologiques du Proche- et du Moyen-Orient (cf. Tyrberg, 1998)³³, la choukar est l'un des oiseaux les plus communément chassés par les communautés du Levant sud à la fin du Pléistocène et au début de l'Holocène (Pichon, 1984, 1988, 1994 ; Tchernov, 1993, 1994). Nous ne l'avons identifiée que dans les sites de la vallée de l'Euphrate, à Mureybet, à Jerf el Ahmar et à Dja'de el Mughara (Fig. 3.35), mais son absence dans les sites de la Palmyrène n'est peut-être pas significative compte tenu de la faiblesse numérique des échantillons examinés. Contrairement à la situation observée dans le Levant sud, les restes de choukar ne représentent qu'une part mineure dans l'avifaune préhistorique du Moyen Euphrate.

³² En effet, après révision, il s'est avéré que les restes de francolin étaient plus abondants que ceux de la choukar dans l'assemblage natoufien de Mureybet, contrairement à ce qu'avait proposé Pichon (1984). Cela aurait constitué une exception surprenante par rapport aux phases plus récentes et par rapport aux autres sites de la vallée de l'Euphrate.

³³ La distinction morphologique entre la perdrix choukar, la perdrix bartavelle (*A. graeca*), la perdrix rouge (*A. rufa*) et la perdrix gabra (*A. barbara*) est difficilement réalisable sur le squelette post-crânien (Morales Muñiz, 1993). Les restes du genre *Alectoris* sont par conséquent attribués à la choukar dans les sites épipaléolithiques et les sites plus tardifs du Proche-Orient sur des considérations essentiellement biogéographiques, cette espèce étant l'unique représentante de son genre dans les régions orientales du bassin méditerranéen. La mention des autres espèces dans certains gisements du Levant sud – *A. graeca* à Abu Usba (Bar-Yosef et Tchernov, 1966) et à l'abri Sefunim (Lamdan, 1984 ; cité par Tyrberg, 1998), *A. rufa* à Wadi el Hammeh 27 (Edwards *et al.*, 1988) et *A. barbara* à Jericho (cf. Tchernov, 1993) – est à reconsidérer.

Francolin noir – *Fracolinus francolinus* (L.)

Le francolin noir, nicheur sédentaire jadis très commun en Syrie, a connu au cours du dernier siècle une réduction importante de ses populations à cause de l'intensification de la chasse. Il est encore présent localement dans les vallées de l'Euphrate et du Khabour, autour d'Alep et au nord-ouest du pays (Baumgart, 1995). Cet oiseau typique des régions chaudes, au comportement discret, habite les secteurs couverts de végétation dense et modérément élevée (buissons, bois de tamaris, hautes herbes) à proximité de l'eau³⁴. En dehors de la saison de reproduction, il vit par paires ou en petits groupes de 4 à 5 individus, voire une douzaine dans certaines circonstances.

Le francolin était un gibier très apprécié par les communautés épipaléolithiques et néolithiques de la vallée de l'Euphrate comme en témoigne l'abondance de ses restes à Mureybet, Jerf el Ahmar et Dja'de el Mughara (Fig. 3.36). Il n'a été signalé jusqu'à présent que dans les sites néolithiques de Nemrik (Bochénski, 1995, *in* Tyrberg, 1998), sur le Tigre, et de Netiv Hagdud (Tchernov, 1994), dans la vallée du Jourdain.

Caille des blés – *Coturnix coturnix* (L.)

La caille est le seul Galliforme proprement migrateur dans le Paléarctique occidental. La chasse intensive dont elle a fait l'objet au cours des deux derniers siècles a sérieusement modifié son aire de répartition originelle, et ses comportements migrateurs demeurent pour cette raison assez méconnus (Cramp et Simmons, 1980). Il est clair toutefois que la majorité des effectifs quitte les lieux de reproduction en automne pour rejoindre les régions subsahariennes, bien que de petites populations séjournent en hiver autour du bassin méditerranéen. Ses migrations en masse surviennent de septembre à début novembre, puis en mars jusqu'à la mi-avril. La caille niche aujourd'hui de façon sporadique dans l'ouest et le nord de la Syrie, mais on peut aussi la rencontrer autour de certaines oasis à l'intérieur du pays (Baumgart, 1995)³⁵. Nous lui avons attribué le statut d'estivant pour le Néolithique de la vallée de l'Euphrate. Son biotope correspond pour cette région à la steppe herbacée humide à semi-aride.

Dans plusieurs sites néolithiques du Levant sud, comme à Ohalo II (Simmons et Nadel, 1998), à Hatoula (Pichon, 1994) et à Netiv Hagdud (Tchernov, 1994), la caille représente une part relativement importante de l'avifaune. Ce n'est pas le cas dans le matériel aviaire que nous avons étudiés : deux coracoïdes dans les niveaux PPNA de Mureybet, un coracoïde et un

³⁴ Lady A. Blunt (1968) rapporte de fréquents épisodes de chasse au francolin durant son expédition hivernale le long de la vallée de l'Euphrate, particulièrement entre Meskéné et Abu Kamal. Cf. aussi Burckhardt (1992), Chesney (1969), Cahun (s.d.).

³⁵ Dans le désert au sud de Palmyre, Lady A. Blunt rapporte en avoir entendu chanter dans la deuxième semaine d'avril, au moment de la reproduction (Blunt, 1968, vol. II, p. 131).

carpométacarpe proximal dans les niveaux khiamiens de ce même site, et un coracoïde à Jerf el Ahmar.

3.4.6 Ordre des Gruiformes

3.4.6.1 Famille des rallidés (râles, marouettes, foulques)

Dans le Paléarctique occidental, cette famille regroupe près d'une dizaine d'espèces d'oiseaux aux mœurs discrètes, vivant pour la majorité à proximité des milieux aquatiques (étangs, marais, roselières). Dans les sites archéologiques, leurs restes sont peu fréquents (cf. Tyrberg, 1998) et aucune étude comparative n'a encore été consacrée à leur ostéologie, mis à part la contribution de E. Hoch (1974, citée par Stewart et Hernández Carrasquilla, 1997) sur la marouette ponctuée (*Porzana porzana*).

Seules la foulque macroule (*Fulica atra*) et la marouette ponctuée ont été reconnues dans le matériel étudié. La foulque macroule est de plus grande taille que la poule d'eau (*Gallinula chloropus*) et de nombreux critères morphologiques permettent de les distinguer. Les différences anatomiques entre le râle aquatique (*Rallus aquaticus*) et la marouette ponctuée sont assez nettes sur le squelette post-crânien, et les dimensions de cette dernière sont en général supérieures à celles des deux autres marouettes susceptibles de fréquenter la région lors de leurs migrations, la marouette de Baillon (*P. pusilla*) et la marouette poussin (*P. parva*).

Marouette ponctuée – *Porzana porzana* (L.)

Aucune preuve récente de nidification n'a été apportée au Proche-Orient (Baumgart, 1995) pour la marouette ponctuée bien qu'elle ait été attestée ponctuellement en Asie mineure près du lac de Van (Voous, 1960). Comme les autres marouettes, c'est une espèce estivante dans la majeure partie de l'Europe. D'après W. Baumgart (1995), il n'existait jusqu'alors que deux observations de la présence de la marouette ponctuée en Syrie, l'une en automne au bord du lac artificiel de Homs et l'autre, non datée, près de Palmyre. Une troisième est venu récemment s'y rajouter : la carcasse abîmée d'un individu tué probablement par un faucon a été trouvée en septembre 2000 près d'El Kowm et prédéterminée par l'ornithologue G. Serra qui travaille pour la réserve d'El Talilah (Palmyre). Nous avons pu le confirmer grâce à l'étude des éléments squelettiques qu'il nous a confiés. Il semblerait donc que le survol des régions intérieures de Syrie via la moyenne vallée de l'Euphrate soit plus fréquent qu'on ne le pensait. Selon des données ornithologiques générales (Cramp et Simmons, 1980), les migrations ont lieu en septembre-octobre puis en mars-avril.

Pour le Proche-Orient, la présence de la marouette ponctuée n'a été signalée que dans l'avifaune natoufienne de Hayonim et de Mureybet (Pichon, 1984) ainsi que dans les niveaux

datant de l'Obeid final de Tell Kosak Shamali (Gourichon et Helmer, 2003). Un coracoïde a été identifié dans l'assemblage PPNA de Mureybet.

Foulque macroule – *Fulica atra* L.

La nidification de la foulque macroule est bien documentée pour la région nord de la Syrie mais il semblerait qu'elle fusse plus répandue autrefois dans le pays. Ce rallié est partiellement migrateur et ce sont surtout les populations de l'Europe septentrionale et de la Russie qui sont concernées par les mouvements migratoires. En automne, les rassemblements temporaires d'oiseaux de passage, souvent de plusieurs milliers d'individus, sont observables sur l'Euphrate³⁶. Ces comportements, qui peuvent perdurer tout l'hiver, ont aussi été notés avant la création récente des grands lacs artificiels sur le cours du fleuve, grâce à l'existence de bras morts ou d'étangs saisonniers dans certaines portions de la vallée (*e.g.* Blunt, 1968)³⁷.

Les restes archéologiques de foulque, espèce à la fois nicheuse et migratrice, ne constituent donc pas des indicateurs saisonniers pour cette région. En revanche, leur présence en dehors des zones humides permanentes, comme dans les sites de la Palmyrène, témoignerait sans doute d'une chasse en dehors de la saison de reproduction³⁸.

La foulque a été signalée dans les sites du Levant sud, à Ohalo II (Simmons et Nadel, 1998), à Netiv Hagdud (Tchernov, 1994), à Wadi el Hammeh 27 (Edwards *et al.*, 1988), à Hayonim et à 'Ain Mallaha (Pichon, 1984). A Mureybet, un coracoïde et deux humérus lui ont été attribués dans les niveaux khiamiens. Elle est absente des autres assemblages étudiés.

3.4.6.2 Famille des gruidés (grues)

La grue cendrée (*Grus grus*) et la demoiselle de Numidie (*Anthropoides virgo*) sont les seuls gruidés qui appartiennent véritablement à l'avifaune du Paléarctique occidental aujourd'hui. Ces deux espèces ont été reconnues dans les assemblages de la plupart des sites que nous avons étudiés. Elles n'ont fait l'objet, à notre connaissance, d'aucune étude ostéologique comparative. De nombreux critères morphologiques discriminants sont utilisables sur la majorité des os, et la différence de taille entre les deux espèces réduit en principe les risques de confusion. La grue cendrée est en effet beaucoup plus grande que la demoiselle comme l'illustrent les diagrammes de dispersion de quelques mesures de spécimens actuels et fossiles (Fig. 3.37, 3.38 et 3.39).

³⁶ Nous les avons observés au cours du mois de septembre, lors des campagnes de fouilles de Jerf el Ahmar de 1996 à 1998.

³⁷ 11 janvier 1878, en aval de Meskéné sur l'Euphrate : « *As we skirted the river, we came upon numerous flocks of ducks, geese, plovers, and, in a small lagoon caused by a late flood, some hundreds of coots* » (Blunt, *op. cit.*, vol. I, p. 84). Voir aussi volume I, p. 101.

³⁸ Un tarsométatarse complet a été déterminé dans l'occupation chalcolithique d'El Kowm 2.

Grue cendrée – *Grus grus* (L.)

Des colonies isolées de grue cendrée en Turquie et dans le Caucase témoignent de son statut de nicheur non loin de la région étudiée. Ailleurs, des hivernants et des oiseaux de passage sont régulièrement signalés, mais généralement en petits effectifs, comme dans le nord et le centre de la Syrie. Dans les régions où la pression de la chasse est réduite, comme dans le Golan, des bandes de quelques centaines de grues cendrées stationnent encore en hiver (Baumgart, 1995). D'après l'abondance de ses restes dans certains sites archéologiques de la vallée l'Euphrate ainsi que d'après les fréquentes observations des voyageurs du XIX^e siècle (e.g. Cahun, s.d. ; Chesney, 1969 ; Blunt, 1968), la grue cendrée semble avoir été très commune autrefois lors de ses migrations, *i.e.* de la fin octobre à novembre puis en mars et début avril, et durant la saison froide intermédiaire.

Ses restes ont été trouvés en relativement grande quantité à Jerf el Ahmar (Fig. 3.40) et représentent une part non négligeable dans les assemblages de Mureybet. Elle est représentée par un prémaxillaire à Dja'de el Mughara. Quelques restes ont été mentionnés dans l'avifaune natoufienne de Hayonim et de 'Ain Mallaha (Pichon, 1984).

Demoiselle de Numidie – *Anthropoides virgo* (L.)

L'aire de répartition actuelle de la demoiselle dans le Paléarctique occidental s'est réduite de façon dramatique au cours du XX^e siècle et ses lieux de reproduction ne se trouvent plus de nos jours que dans certaines régions de l'Ukraine, dans le Caucase et la région nord-est de la Turquie (Cramp et Simmons, 1980). Les populations qui survolent le Proche-Orient en septembre-octobre vont rejoindre leurs quartiers d'hiver au Soudan, et repassent alors vers mars-avril. Les migrations ayant généralement lieu de nuit et à haute altitude (du moins aujourd'hui), cette grue est rarement observée en Syrie. L'observation récente en hiver de quelques individus mêlés à une troupe de grues cendrées dans le delta du Göksu au sud de l'Anatolie (Vassen, 1998) pose la question d'un hivernage potentiel d'une partie de la population au nord du Proche-Orient. Par ailleurs, au milieu du XIX^e siècle, F. R. Chesney indiquait qu'un ou plusieurs spécimens de demoiselles avaient été recueillis par les officiers employés pour son expédition dans la région de l'Euphrate et présentés à la Geological Society of London (Chesney, 1969, vol. I, append. IV, p. 730) ; malheureusement, ni la date ni le lieu précis de cette capture n'ont été mentionnés.

La présence notable de la demoiselle dans les sites du nord de l'Euphrate et de la cuvette d'El Kowm laisse en tout cas supposer que les troupes s'arrêtaient régulièrement dans ces contrées, en automne et au printemps comme aujourd'hui, mais peut-être aussi au cours de l'hiver. Ses restes sont fréquents à Mureybet (toutes phases), à Jerf el Ahmar, à El Kowm 2, et notamment

à Qdeir 1 où ils prédominent avec ceux de gangas (Fig. 3.41). Un coracoïde distal et un carpométacarpe proximal ont été trouvés à El Kowm 2, et une deuxième phalange alaire du doigt II à Dja'de el Mughara. Pour le Néolithique du Proche-Orient, cette espèce n'avait été signalée jusqu'à présent que dans le site de Jericho (Tchernov, 1993), mais on la trouve aussi à des périodes plus récentes comme dans le site de l'Âge du Bronze de Tell Brak en Syrie (Clutton-Brock, 1989).

3.4.6.3 Famille des otididés (outardes)

Les trois outardes vivant actuellement au Proche-Orient sont l'outarde canepetière (*Tetrax tetrax*), l'outarde houbara (*Chlamydotis undulata*) et l'outarde barbue (*Otis tarda*). Ces oiseaux coureurs sont de tailles très différentes et sont donc facilement reconnaissables du point de vue ostéologique. Le dimorphisme sexuel est très prononcé chez l'outarde barbue, le mâle étant environ deux fois plus lourd que la femelle (Fig. 3.42 et 3.43).

Les trois espèces ont été identifiées dans le matériel examiné, et l'outarde barbue est de loin la plus commune, notamment dans l'avifaune de Dja'de el Mughara où elle semble avoir constitué un gibier de choix.

Outarde canepetière – *Tetrax tetrax* L.

De nos jours, l'outarde canepetière a pratiquement disparu à l'est du bassin méditerranéen, à l'exception de petites populations en Anatolie et de quelques oiseaux hivernants dans le Levant sud (Cramp et Simmons, 1980). D'anciennes observations indiquent cependant qu'elle nichait dans le nord de la Syrie (Baumgart, 1995). Des hivernants ont été signalés dans la région de Palmyre mais ces données sont rares et non récurrentes. Compte tenu du faible nombre de restes archéologiques identifiés jusqu'à présent, on ne peut préjuger de l'abondance de cette espèce dans les environs de l'Euphrate à la fin du Pléistocène et au début de l'Holocène, mais on peut envisager la présence d'une population nicheuse augmentée périodiquement par des hivernants.

Le site d'Ohalo II a livré quelques restes d'outarde canepetière (Simmons et Nadel, 1998), et elle est présente par des pièces uniques dans l'avifaune natoufienne de Hayonim et de Mureybet (Pichon, 1984). Un tibiotarse distal a été trouvé à Jerf el Ahmar (Fig. 3.44).

Outarde houbara – *Chlamydotis undulata* (JACQUIN)

Des trois outardes considérées dans notre étude, la houbara a la distribution la plus méridionale. Cet oiseau des déserts et des steppes arides du Proche-Orient et d'Afrique du Nord a vu sa population sérieusement décliner au cours du siècle dernier à cause du

développement de la chasse motorisée. La houbara était autrefois une espèce résidente assez répandue dans la Palmyrène jusqu'aux environs d'Alep (Baumgart, 1995).

Sa présence est attestée dans le Levant sud à Hayonim (Pichon, 1984), à Jericho et à Netiv Hagdud (Tchernov, 1994). L'identification de la houbara à Qdeir 1 ne repose que sur un coracoïde proximal possédant indiscutablement les caractères des otididés malgré son mauvais état de conservation (Fig. 3.45). Cette pièce a subi une combustion prolongée (aspect grisâtre et fissures) et par conséquent une légère réduction de taille, mais ses dimensions se situent tout de même bien en dessous de celles de l'outarde barbue femelle tout en étant supérieures à celles de la canepetière.

Outarde barbue – *Otis tarda* L.

Les populations d'outardes barbues en provenance de l'Ukraine et des hauts plateaux du centre et de l'est de la Turquie hivernent actuellement en nombre parfois très important au nord de l'Irak et de la Syrie (Cramp et Simmons, 1980)³⁹. Pour ce dernier pays, d'après un témoignage datant de 1931, la nidification n'a été attestée que sur la frontière nord-est, près du Khabour, dans le prolongement des habitats turcs (Kumerlove, 1968). À l'ouest de l'Euphrate, autour d'Alep, ainsi que plus au sud, jusque dans la Palmyrène⁴⁰, seule la présence d'hivernants a été signalée (Baumgart, 1995).

Cependant, comme pour l'outarde canepetière, ce statut d'hivernant n'est peut-être qu'un reflet de la dégradation de sa répartition d'origine, car ses effectifs se sont considérablement réduits au cours du siècle dernier dans tout le Paléarctique occidental (Cramp et Simmons, 1980). Ses lieux de reproduction en Asie mineure correspondent à des zones de refuge peu fréquentées par les hommes et aux hivers rigoureux. L'outarde barbue étant un oiseau bien adapté au milieu steppique, bien qu'elle ait tendance à éviter les régions arides où l'outarde houbara la remplace, il est vraisemblable qu'elle ait été résidente autrefois dans la partie nord de la Syrie (à l'ouest de l'Euphrate et en Djéziré), ce que n'exclut pas W. Baumgart (1995). Aucun reste de juvéniles ou de femelles pondeuses dans les assemblages archéologiques n'est venu à présent confirmer cette hypothèse, mais nous pensons qu'elle doit être sérieusement envisagée pour les sites de la région de l'Euphrate. En effet, sa présence dans le Levant sud à la fin du Pléistocène et au début de l'Holocène, attestée par les découvertes faites à Netiv Hagdud (Tchernov, 1994), à 'Ain Ghazal (Tchernov, 1993), à Hayonim et à 'Ain Mallaha (Pichon, 1984), même si elle n'indiquerait qu'un hivernage, suggère fortement l'existence de lieux de reproduction plus au sud des zones-refuges actuelles.

³⁹ Contrairement à celles du Sud-Ouest asiatique, les populations européennes actuelles (péninsule ibérique, Europe centrale) ne sont pas migratrices.

⁴⁰ Dans son journal, Lady A. Blunt (1968, vol. II, p. 25) signale le 24 mars 1878 une troupe d'outardes barbues au sud-ouest de Deir ez-Zor, soit à la fin de la période supposée d'hivernage.

Dans l'avifaune de Dja'de el Mughara, l'outarde barbue représente l'espèce dominante (Fig. 3.45 et 3.46). De nombreux restes ont également été identifiés à Jerf el Ahmar et quelques-uns dans la plupart des niveaux d'occupation de Mureybet.

3.4.7 Ordre des Charadriiformes

3.4.7.1 Famille des burhinidés

Oedicnème criard – *Burhinus oedicnemus* (L.)

Seul représentant de cette famille dans le Paléarctique occidental, l'oedicnème est un nicheur commun au Proche-Orient. En Syrie, on le trouve localement dans les régions désertiques de l'intérieur, autour d'Alep et dans la Djéziré. Il y séjourne habituellement de mars à novembre, passant l'hiver dans le Levant sud (Baumgart 1995).

Il n'existait jusqu'à présent aucune mention archéologique de l'oedicnème pour le Proche-Orient. L'assemblage de Jerf el Ahmar a livré un coracoïde et celui de Qdeir 1 un sternum.

3.4.7.2 Famille des charadriidés (gravelots, pluviers et vanneaux)

Vanneau éperonné – *Vanellus spinosus* (L.)

La famille des charadriidés, qui rassemble un grand nombre d'espèces dans le Paléarctique occidental, ne serait représentée que par le vanneau éperonné (*Vanellus spinosus*) dans le matériel étudié. Quatre autres espèces de vanneau font partie de l'avifaune actuelle du Proche-Orient : le vanneau huppé (*V. vanellus*), le vanneau indien (*V. indicus*), le vanneau sociable (*V. gregarius*) et le vanneau à queue blanche (*V. leucurus*). Le vanneau éperonné et le vanneau huppé sont les plus communs en Syrie, les trois autres n'étant occasionnellement observés que dans l'est du pays en liaison avec leurs populations irakiennes (Baumgart, 1995). Tous ces taxons sont sensiblement de la même taille mais il existe des différences dans les proportions squelettiques, notamment au niveau des membres postérieurs. Nous avons également constaté que le vanneau huppé et le vanneau éperonné pouvaient être distingués à partir de critères morphologiques sur la plupart des os longs.

Ainsi, un carpométacarpe proximal provenant des niveaux khiamiens de Mureybet est attribuable à *V. spinosus* : l'éperon typique situé sur le *processus extensorius* est brisé et la base est à peine discernable, mais la morphologie de l'épiphyse proximale est caractéristique (Fig. 3.47). Deux coracoïdes, un radius proximal et un fémur distal ont été également trouvés dans ces mêmes niveaux. Ces ossements n'ont pu être comparés avec des spécimens actuels de

vanneaux sociable, indien et à queue blanche mais ils correspondent à *V. spinosus* plutôt qu'à *V. vanellus* sur de nombreux points. Nous avons néanmoins considéré l'ensemble sous la désignation de *V. spinosus*. Cette espèce a été signalée dans les sites sultaniens de Gilgal (Noy *et al.*, 1980) et de Netiv Hagdud (Tchernov, 1994) dans le Levant sud.

Jusqu'à la seconde moitié du XX^e siècle, le vanneau éperonné nichait régulièrement autour du lac Jabbul, dans les vallées de l'Euphrate, du Khabour et du Tigre, les observations étant devenues plus rares aujourd'hui en Syrie. D'après W. Baumgart (1995), les populations vivant au nord du 35° parallèle environ (soit au-dessus de la cuvette d'El Kowm) sont migratrices et hivernent dans les régions plus méridionales du Proche-Orient. Ce serait donc un indicateur saisonnier à Mureybet (de mars à novembre).

3.4.7.3 Famille des scolopacidés (bécassines, courlis, barges, etc.)

Dans cette famille très diversifiée, les genres se différencient assez bien du point de vue ostéologique mais certains regroupent un si grand nombre d'espèces qu'une détermination spécifique autrement qu'à l'aide de critères biométriques semble difficile sur les os longs. Les taxons identifiés dans notre étude sont des limicoles de moyenne et grande taille : le chevalier combattant (*Philomachus pugnax*), la bécassine des marais (*Gallinago gallinago*), la barge à queue noire (*Limosa limosa*) et le courlis cendré (*Numenius arquata*). Ces oiseaux sont tous des hivernants ou des migrants de passage au Proche-Orient. Ils ne représentent qu'une part mineure dans les assemblages néolithiques.

Chevalier combattant – *Philomachus pugnax* (L.)

Le combattant est un nicheur commun dans le nord du Paléarctique occidental. Certaines populations hivernent autour du bassin méditerranéen, et notamment dans certaines zones humides du Proche-Orient. Actuellement ce sont surtout des oiseaux de passage, de la mi-septembre à novembre et de la fin du mois de février à la mi-avril, qui sont régulièrement observés en Syrie, mais il est aussi fait mention localement de petites bandes d'hivernants (Baumgart, 1995). Nous l'avons considéré comme hivernant pour la vallée de l'Euphrate.

Déjà identifié dans l'avifaune natoufienne de Mureybet (Pichon, 1984), le combattant est également présent dans les niveaux khiamiens (Fig. 3.48). Le site de Jerf el Ahmar a livré uniquement un carpométacarpe distal.

Bécassine des marais – *Gallinago gallinago* (L.)

Cette bécassine est un peu plus petite que la bécassine double (*G. media*) avec laquelle elle pourrait être confondue. Migratrice hivernante assez répandue dans tout le Proche-Orient, elle

arrive dans la région à partir de septembre et se rassemblent parfois en gros effectifs dans les zones humides à végétation basse et fournie. Au XIX^e siècle, on pouvait la rencontrer en hiver tout le long de la vallée de l'Euphrate (Blunt, 1968). C'est au mois de mars jusqu'à la mi-avril environ, que les bécassines retournent vers leurs lieux de reproduction (Baumgart, 1995).

Cette espèce n'avait jamais été signalée auparavant dans les sites archéologiques du Proche-Orient. Un carpométacarpe distal a été identifié à Jerf el Ahmar et un coracoïde dans les niveaux khiamiens de Mureybet (Fig. 3.49).

Barge à queue noire – *Limosa limosa* (L.)

Le survol du Proche-Orient par la barge rousse (*L. lapponica*) au cours de ses migrations est exceptionnel et seule la barge à queue noire est une visiteuse régulière dans cette région. Ses lieux d'hivernage sont localisés en Turquie, dans les marais irakiens et le delta du Nil, ainsi qu'en Israël (Hüe et Etchécopar, 1970). Les eaux continentales de la Syrie, dont la vallée de l'Euphrate, n'accueillent que des troupes de passage en septembre-octobre (voire jusqu'en novembre) et en mars-avril (Baumgart, 1995).

Aucun site archéologique n'avait mentionné ce limicole pour le Proche-Orient. Quelques restes lui ont été attribués dans les niveaux khiamiens et PPNA de Mureybet (Fig. 3.50).

Courlis cendré – *Numenius arquata* (L.)

Le plus grand des limicoles du Paléarctique occidental hiverne en solitaire ou en petites bandes autour du bassin méditerranéen. A l'est de cette région, ses populations séjournent habituellement en Turquie et dans le Caucase, mais quelques observations ont aussi été notées en Irak (Hüe et Etchécopar, 1970) et autour de certains lacs en Syrie (Baumgart, 1995). Sa présence dans l'avifaune de Jericho (Tchernov, 1993) et dans deux sites archéologiques du bord de l'Euphrate témoigne probablement d'une aire d'hivernage plus étendue au début de l'Holocène, hivernage qui correspondrait à la période de septembre au début du mois d'avril.

Le courlis cendré est représenté par cinq restes dans les niveaux khiamiens de Mureybet (Fig. 3.51). A Jerf el Ahmar, trois diaphyses de tibiotarses possédant toutes les caractéristiques des scolopacidés lui ont été attribuées avec réserve.

3.4.7.4 Famille des laridés (goélands et mouettes)

Goéland cendré – *Larus canus* L.

Les laridés forment une famille relativement homogène qui n'a pas encore fait l'objet d'une étude d'ostéologie comparative (Stewart et Hernández Carrasquilla, 1997)⁴¹. L'assemblage khiamien de Mureybet a livré trois restes appartenant vraisemblablement au goéland cendré (Fig. 3.52) : un coracoïde, un humérus distal et une diaphyse d'humérus. Les dimensions générales de ces ossements incomplets correspondent à celles des spécimens actuels que nous avons examinés et sont supérieures à celles du goéland railleur (*L. genei*), seul autre laridé de format assez comparable qui est aussi susceptible de fréquenter les eaux continentales du Proche-Orient.

Le goéland cendré est une espèce qualifiée d'accidentelle en Syrie par W. Baumgart (1995). Cependant, il a déjà été observé sur l'Euphrate (lac Assad) et sur certains lacs plus au sud. Quelques hivernants séjournent à l'intérieur de la Turquie et de l'Irak (Hüe et Etchécopar, 1970). Sa présence à Mureybet indiquerait alors une chasse durant les périodes de migration (septembre-octobre et mars-avril) voire au cours de la saison froide intermédiaire. Jusqu'à maintenant, il avait été seulement identifié dans l'avifaune natoufienne de Wadi el Hammeh 27 en Jordanie (Edwards *et al.*, 1988).

3.4.8 Ordre des Ptérocliformes

3.4.8.1 Famille des ptéroclidés (gangas)

Les ptéroclidés (ou ptéroclididés) sont des oiseaux steppiques aux allures de pigeons qui sont représentés par cinq espèces au Proche-Orient : le ganga unibande (*Pterocles orientalis*), le ganga cata (*P. alchata*), le ganga tacheté (*P. senegallus*), le ganga couronné (*P. coronatus*) et le ganga de Lichtenstein (*P. lichtensteini*). Les deux dernières vivent dans les régions désertiques au sud d'Israël et de la Jordanie. Le ganga cata comme le ganga unibande sont relativement communs dans la moitié nord de la Syrie, et le ganga tacheté est actuellement une espèce nicheuse dans ce pays, au sud du 35° parallèle, même si les populations semblent peu abondantes selon W. Baumgart (1995).

Les éléments squelettiques du ganga unibande peuvent être distingués de ceux du ganga cata par leurs dimensions qui sont supérieures. Les valeurs ostéométriques dont nous disposons pour le ganga tacheté (un spécimen actuel et les données de P. F. Cassoli (1972) pour l'humérus et le tarsométatarse) indiquent que c'est une espèce en moyenne un peu plus petite

⁴¹ Sur ce sujet, une thèse a dû être présentée à la Ludwig-Maximilians Universität de Munich (A. von den Driesch, comm. pers.).

que le cata. Quelques différences morphologiques et allométriques existent en outre entre ces deux espèces, mais l'effectif réduit des échantillons modernes utilisés ne permet d'apprécier véritablement ni leur récurrence ni l'amplitude des variations de taille dues au dimorphisme sexuel. Parmi tous les restes fossiles examinés, aucun n'a pu cependant être attribué à *P. senegallus* d'après nos critères morphologiques. Les deux autres espèces ont été identifiées dans le matériel aviaire des deux régions concernées par notre étude (vallée de l'Euphrate et cuvette d'El Kowm), comme l'illustrent les diagrammes de dispersion pour le coracoïde, l'humérus, le carpométacarpe et le tibiotarse (Fig. 3.53, 3.54, 3.55 et 3.56).

Ganga unibande – *Pterocles orientalis* (L.)

Une population importante de gangas unibandes est présente toute l'année en Turquie, mais jusqu'à maintenant aucune preuve d'une nidification en Syrie n'a été apportée (Kumerloeve, 1968 ; Baumgart, 1995). Au début de l'automne, des hivernants provenant des habitats turcs arrivent principalement dans le nord de la Syrie et certains se dispersent sur tout le territoire. A cette période, les effectifs sont parfois très élevés (jusqu'à plusieurs centaines d'oiseaux) dans la région autour d'Alep et de l'Euphrate. Le retour du printemps survient en mars jusqu'à début avril.

Le ganga unibande a été signalé dans l'avifaune néolithique de Nemrik, au nord de l'Irak (Bochénski, 1995, *in* Tyrberg, 1998). Nous lui avons attribué un humérus proximal et un tibiotarse distal à Dja'de el Mughara, et un tibiotarse distal à El Kowm 2 (Fig. 3.56).

Ganga cata – *Pterocles alchata* (L.)

Le ganga cata est un oiseau très commun dans les steppes humides ou semi-arides de l'intérieur de la Syrie⁴². L'espèce niche jusqu'au sud du pays et plus au nord en Turquie (Baumgart, 1995). Il vit en bandes importantes dont l'effectif augmente énormément lors des années de forte pluviosité. En dehors de ces circonstances, comme chez la plupart des gangas, les déplacements périodiques en masse surviennent aussi au cours de la saison chaude lorsque les points d'eau disponibles dans leur territoire viennent à se raréfier.

Sa présence est encore rapportée à Nemrik (Bochénski, 1995, *in* Tyrberg 1998) ainsi que dans l'avifaune natoufienne de Hayonim (Pichon, 1984). Ses restes sont prédominants dans les assemblages des sites de la Palmyrène (El Kowm 2, Qdeir 1) et sont particulièrement

⁴² Cette espèce est fréquemment signalée dans la littérature des voyageurs européens en Syrie, notamment pour son abondance locale. Ainsi, F. R. Chesney le décrit comme « *a kind of quail about the size of a small pigeon, the kata of the Arabs, which, at times, literally darkens the air by its numbers* » (Chesney, 1969, vol. I, p. 443). Voir aussi Lady A. Blunt (1968, vol. I, p. 138).

abondants à Dja'de el Mughara (Fig. 3.57). A Mureybet, il est représenté par une scapula dans les niveaux khiamiens et par un tibiotarse distal et une scapula dans les niveaux PPNA.

3.4.9 Ordre des Columbiformes

3.4.9.1 Famille des columbidés (pigeons et tourterelles)

Le ramier (*Columba palumbus*) est la plus grande des trois espèces de pigeons vivant en Europe et au Proche-Orient. Pour cette raison, il ne peut être confondu avec aucune autre du point de vue ostéologique. En revanche, comme l'indiquent les valeurs ostéométriques fournies par O. K. W. Fick (1972) le biset (*C. livia*) et le colombin (*C. oenas*) sont de taille assez proche et peu de critères morphologiques permettraient de les différencier⁴³. C. Mourer-Chauviré (1975) et P. D. M. Weesie (1988) ont cependant noté des différences dans les proportions de certains éléments anatomiques. Au-delà des limites de recouvrement de certaines mesures, il est possible d'attribuer les plus grands spécimens au colombin et les plus petits au biset, si l'on considère par principe les échantillons étudiés par O. K. W. Fick (*ibid.*) comme représentatifs des diverses populations du Paléarctique occidental. Ainsi, à Mureybet et à Dja'de el Mughara, les dimensions des ossements tombent généralement dans les valeurs supérieures : des restes de *C. oenas* ont pu être déterminés de cette manière et la présence du biset n'est pas vérifiée.

Il existe par ailleurs trois espèces de tourterelles au Proche-Orient aujourd'hui : la tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*), la tourterelle turque (*S. decaocto*) et la tourterelle maillée (*S. senegalensis*). Cette dernière est très répandue dans les zones urbaines du Proche-Orient mais il est possible que cette tourterelle africaine ait été à l'origine introduite dans les villes et les oasis de la région (Cramp, 1985), ses populations connaissant encore à l'heure actuelle une expansion géographique. Bien que nous n'ayons pu mesurer des spécimens modernes, il semble d'après les données ornithologiques qu'elle soit significativement plus petite que la tourterelle des bois (Cramp, *op. cit.*). J. Pichon (1984) signale deux ulnas distales appartenant à cette espèce dans l'avifaune natoufienne de Hayonim (Israël). Les os de tourterelles provenant de Mureybet et de Jerf el Ahmar que nous avons identifiés sont presque tous des segments antérieurs et aucun d'eux ne présente des dimensions inférieures à celles données par O. K. W. Fick (*op. cit.*) pour *S. turtur*, ce qui pourrait exclure la présence de la tourterelle maillée.

La tourterelle turque est de taille à peine supérieure à celle de la tourterelle des bois mais, grâce encore aux données de O. K. W. Fick (*op. cit.*), les deux peuvent se différencier à partir des valeurs extrêmes de nombreuses mesures. Du point de vue morphologique, par contre, la

⁴³ Les critères proposés par O. K. W. Fick (1972) pour le sternum, l'ulna et le tarsométatarse, et utilisés notamment par P. D. M. Weesie (1988) sur du matériel fossile de Crête, ont été remis en question par J. R. Stewart et F. Hernández Carrasquilla (1997).

recherche de critères spécifiques sur le squelette post-crânien ont été vouées à l'échec⁴⁴. Jusqu'à présent, dans le matériel étudié, seule *S. turtur* y est clairement attestée mais plus de la moitié des restes de tourterelles tombe dans la zone de recouvrement des deux espèces. La présence de la tourterelle turque en Europe est due à son expansion depuis les années trente et complique nos connaissances sur son aire de répartition d'origine (Yeatman, 1971). Même si elle était présente en Asie Mineure et dans les Balkans au début du XX^e siècle, certains auteurs pensent qu'elle y aurait été introduite à l'époque de l'empire ottoman (Cramp, 1985), les populations principales vivant en Asie centrale et sur le sous-continent indien. E. Tchernov (1994) affirme pourtant que c'est une espèce propre au Proche-Orient en s'appuyant sur l'existence de populations isolées dans les oasis de nombreuses régions désertiques et sur l'identification personnelle d'une dizaine de restes dans l'avifaune de Netiv Hagdud, dans la vallée du Jourdain. Toutefois, ni les critères méthodologiques sur lesquels s'est basée cette attribution, ni les données métriques n'ont été publiées. Etant donné l'intérêt de la communauté ornithologique pour ce phénomène récent de colonisation massive par la tourterelle turque, cette question mériterait une révision ostéologique associée à une analyse de l'ADN des restes archéologiques.

Pigeon biset – *Columba livia* GM.

Du fait de la présence du pigeon domestique dans de nombreuses régions urbanisées d'Eurasie, la répartition géographique originelle de son ancêtre, le pigeon biset, est assez mal connue. Les populations sauvages (ou semi-sauvages) nichent en colonies au flanc des parois rocheuses (falaises côtières, régions montagneuses). En Syrie, actuellement, cette espèce est assez répandue dans la vallée de l'Euphrate (Blunt, 1968, vol. I, p. 83), le centre du pays et les zones de montagnes à l'ouest (Baumgart, 1995).

La présence du biset dans le matériel aviaire étudié n'est donc pas exclue bien que, suivant la procédure décrite plus haut, aucun reste n'ait pu lui être attribué. Il a été mentionné dans l'avifaune natoufienne de Mureybet (Pichon, 1984) mais certains restes en question, d'après leurs dimensions, correspondent plutôt au colombin tandis que les autres nous ont semblé indéterminables jusqu'au rang spécifique. Cette espèce est relativement fréquente dans les sites archéologiques du Levant sud qui sont pour la plupart des grottes ou des abris sous roche (cf. Tyrberg, 1998).

⁴⁴ Nous avons noté une différence morphologique sur le sternum : le *labrum ventrale* est plus arrondi chez *S. turtur* alors qu'il se relèverait légèrement plus autour de la *spina externa* du *rostrum sterni* chez *S. decaocto*. Comme ce détail n'est cependant pas facile à apprécier et qu'il peut être soumis à une certaine variabilité interspécifique, nous l'avons rapidement abandonné. Cette région du sternum a été préférentiellement examinée parce que c'est la partie qui se conserve le mieux dans les assemblages archéologiques mais il est possible que des différences morphologiques plus pertinentes soient présentes sur l'os entier.

Pigeon colombin – *Columba oenas* L.

Les populations des régions tempérées d'Europe donnent souvent au colombin l'image d'un pigeon typiquement forestier. Dans les zones marginales de son aire de répartition, ce pigeon s'accommode aussi des milieux ouverts faiblement arborés – toujours à proximité de l'eau néanmoins – et c'est de nos jours un hivernant régulier en Syrie, parfois jusque dans les régions dénudées de l'intérieur (Baumgart, 1995)⁴⁵. Il y séjourne habituellement de la mi-octobre à la mi-mars. Ce statut phénologique étant différent de celui du biset, il n'est pas possible ici d'utiliser pour une étude de la saisonnalité une catégorie générique (*C. livia* + *C. oenas*) prenant en compte les restes indéterminés.

Dans la préhistoire récente du Proche-Orient, le pigeon colombin a déjà été signalé à Jericho (Tchernov, 1993). Plusieurs restes lui ont été attribués dans les niveaux khiamiens de Mureybet ainsi qu'un coracoïde à Dja'de el Mughara. D'autres ossements de pigeons colombin et/ou biset ont été trouvés à El Kowm 2 et à Jerf el Ahmar.

Pigeon ramier – *Columba palumbus* L.

L'hypothèse d'une nidification actuelle du ramier en Syrie suggérée par F. Hübner et D. R. Etchécopar (1970) n'a pu être vérifiée par W. Baumgart (1995), malgré la proximité de ses lieux de reproduction dans le centre et le sud-est de la Turquie et dans la partie irakienne de la Mésopotamie. La découverte de plusieurs restes contenant de l'os médullaire dans les niveaux khiamiens (un radius distal et un fémur proximal) et PPNA (deux scapulas, un radius proximal, et un fémur proximal) de Mureybet témoigne clairement de son statut de nicheur dans la région du Moyen Euphrate au début du Néolithique. Ce pigeon niche d'ordinaire dans les milieux forestiers clairsemés (plaines et collines boisées, bosquets, forêt-parc). Les populations du bassin méditerranéen et du Proche-Orient sont majoritairement sédentaires mais des hivernants séjournent de façon régulière de novembre à avril en Syrie et dans le Levant sud.

Outre Mureybet, l'assemblage de Jerf el Ahmar ont livré cinq restes de ramiers et celui de Dja'de el Mughara un radius complet. Cette espèce fait aussi partie de l'avifaune des niveaux épipaléolithiques de Hayonim (Pichon, 1984) et de Ksâr 'Akil (Kersten, 1991) au Proche-Orient.

Tourterelle des bois – *Streptopelia turtur* (L.)

La tourterelle des bois niche dans les régions situées au nord et à l'ouest de la Syrie, de préférence dans les milieux de type forêt-parc (vergers, bosquets et zones ouvertes faiblement

⁴⁵ Nous l'avons tout de même classé dans la catégorie « Bois » du point de vue de son biotope préférentiel.

arborées). Son statut est celui d'estivant pour le Proche-Orient. Les migrations vers les quartiers d'hiver africains s'effectuent entre la mi-septembre et le début du mois d'octobre, et les tourterelles réapparaissent dans la région principalement au cours du mois d'avril (Baumgart, 1995).

Elle n'a jamais été signalée dans les sites épipaléolithiques ou néolithiques du Proche-Orient. Près d'une dizaine d'ossements lui sont rapportés à Jerf el Ahmar, un coracoïde et une scapula dans les niveaux khiamiens de Mureybet et une ulna proximale dans ses niveaux PPNA.

Tourterelle indéterminée – *Streptopelia* sp.

Aujourd'hui, la tourterelle turque est fréquente en Syrie dans les jardins et vergers autour de Damas, de Palmyre et dans certaines parties de la région de l'Euphrate. Cette espèce résidente présenterait un degré moindre de commensalisme par rapport à ses populations européennes ou à la tourterelle maillée (Baumgart, 1995). Bien des questions demeurent quant à sa réelle présence dans la région autrefois. Aussi, nous ne pouvons exclure l'éventualité que plusieurs restes indéterminés de tourterelle (*Streptopelia* sp.), trouvés à Jerf el Ahmar et dans presque tous les niveaux d'occupation de Mureybet, lui appartiennent.

3.4.10 Ordre des Strigiformes

3.4.10.1 Famille des strigidés (chouettes et hiboux)

Les strigidés européens de moyen format ont été étudiés sur le plan ostéologique par G. Langer (1980). La plupart se distinguent assez bien d'après la morphologie du squelette post-crânien, mais les deux espèces du genre *Asio*, le hibou moyen-duc (*A. otus*) et le hibou des marais (ou brachyote, *A. flammeus*), sont très proches malgré une différence de taille significative. Les critères morphoscopiques indiqués par Langer pour les os longs ne semblent pas toujours tenir compte de la variabilité intraspécifique qui existe chez ces hiboux. Si la longueur (mesure 1) permet de les séparer facilement dans la plupart des cas (Fig. 3.58 et 3.59), le recouvrement demeure important, principalement pour les moyens-ducs femelles et les brachyotes mâles, avec les autres mesures (Fig. 3.60 et 3.61).

Parmi l'avifaune de Mureybet où les strigidés sont très abondants dans les premières phases d'occupation, le brachyote et le moyen-duc avaient été identifiées par J. Pichon (1984, 1985a). Cependant, nous avons constaté que toutes les pièces attribuées à *Asio otus* tombent dans la zone de recouvrement ou bien sont trop incomplètes pour statuer sur leur identité spécifique. L'auteur avait notamment mis en évidence la présence des deux espèces grâce à des diagrammes de dispersion basés sur des mesures de la seconde phalange postérieure 2 du doigt II (Pichon, 1985a, figs. 1-2). En fait, il semble qu'il y ait eu quelques confusions entre ce type

de phalange et la phalange 3 du doigt III qui se ressemblent beaucoup. Les déterminations corrigées ne montrent que deux ensembles qui correspondraient plutôt à des individus mâles et femelles de *Asio flammeus* (Fig. 3.62, 3.63). Néanmoins, même si aucune dimension ne l'a encore certifiée, la présence du moyen-duc dans les assemblages ne peut être totalement exclue et tous les restes problématiques ont par conséquent reçu une attribution générique.

Les deux autres strigidés reconnus dans le matériel aviaire – le grand-duc (*Bubo bubo*) et la chouette chevêche (*Athene noctua*) – ne posent pas de problèmes d'identification.

Hibou grand-duc – *Bubo bubo* (L.)

Le plus grand des strigidés a une répartition très vaste dans le Paléarctique occidental en dépit de la diminution importante de ses effectifs au cours du siècle dernier. Les deux sous-espèces de grand-duc présentes au Proche-Orient sont étroitement liées à des facteurs climatiques. *B. bubo interpositus* niche aujourd'hui de manière sporadique dans les régions montagneuses de Turquie, de l'ouest de la Syrie et jusqu'en Israël, tandis que *B. b. ascalaphus*, nettement plus petit, peut être observé dans les zones steppiques ou désertiques de la Syrie. Nous ne savons pas très bien laquelle de ces sous-espèces est présente aujourd'hui dans la région nord autour de l'Euphrate mais il pourrait s'agir, d'après W. Baumgart (1995), de *B. b. ascalaphus*, voire d'une population hybride. Les mœurs de ce hibou sont nocturnes et partiellement crépusculaires.

Les quelques restes de grand-duc identifiés à Mureybet (phase PPNA) et à Jerf el Ahmar sont essentiellement des phalanges postérieures et leurs dimensions correspondent plutôt à des hiboux de grand format, certainement à la sous-espèce *interpositus*. Cette espèce est mentionnée dans l'avifaune de plusieurs sites épipaléolithiques et néolithiques du Proche-Orient (cf. Tyrberg, 1998) mais ses restes ne sont jamais abondants.

Chouette chevêche – *Athene noctua* (SCOP.)

On trouve la chouette chevêche dans tous les milieux ouverts du territoire syrien et elle est particulièrement fréquente dans le nord-ouest du pays. Cette petite chouette sédentaire est parfois active le jour et nous l'avons maintes fois observée, isolée ou en couple, dans les collines rocheuses qui surplombent la vallée de l'Euphrate près de Jerf el Ahmar.

Sa présence dans l'avifaune des gisements archéologiques de plein air peut s'avérer problématique car elle a souvent coutume de nicher dans les bâtiments en ruines. Si aucune trace de traitement post-mortem n'est décelable sur les ossements, ceux-ci peuvent aussi bien indiquer une activité de chasse qu'une phase d'abandon du site (ou simplement d'une habitation, selon la configuration du village). Cette question reste posée par exemple pour le

site d'El Kowm 2 où les quatre restes identifiés (une mandibule, un coracoïde, un humérus et un tibiotarse distal) étaient rassemblés dans un même locus stratigraphique. Les assemblages de Jerf el Ahmar et de Mureybet (niveaux khiamiens) ont livré chacun une scapula. Des restes de chevêche ont aussi été mentionnés dans les niveaux natoufiens de Mureybet (Pichon, 1984), à Hayonim (*ibid.*), et à Netiv Hagdud (Tchernov, 1994).

Hibou moyen-duc ? – *Asio otus* (L.)

A l'est du bassin méditerranéen, les lieux de reproduction du moyen-duc ne sont connus que de manière sporadique en Turquie et dans le Levant sud. Ils pourraient déborder dans les régions occidentales de la Syrie mais cela n'a pas encore été certifié (Baumgart, 1995). Les milieux forestiers constituent l'habitat ordinaire de ce rapace aux mœurs nocturnes et discrètes. Lors d'hivers très rigoureux, des rassemblements parfois importants se produisent sur des secteurs où la nourriture est favorable, mais le moyen-duc est en général plus sédentaire que le hibou des marais.

Parmi les restes dont les dimensions tombent dans la zone de recouvrement de ces deux espèces, quelques-uns pourraient appartenir au moyen-duc à Mureybet. Cette éventualité n'a pas de conséquence pour l'étude la saisonnalité car il s'agirait alors plutôt d'individus hivernants dans la vallée de l'Euphrate au même titre que le brachyote.

Hibou des marais (ou brachyote) – *Asio flammeus* (PONTOPPIDON)

Bien que le hibou des marais ait été quelquefois mentionné comme nicheur en Turquie et en Israël, c'est généralement une espèce hivernante sur tout le bassin méditerranéen et au Proche-Orient. Il est actif de nuit comme de jour, ce comportement étant variable selon les populations et la période de l'année. Son habitat comme ses mouvements migratoires dépendent beaucoup des fluctuations locales dans l'abondance des micrommamifères, mais il fréquente par prédilection les terrains découverts ou peu boisés (prairies, marais, steppes humides ou semi-arides). En dehors de la saison de reproduction, les brachyotes vivent en solitaire, mais en hiver se forment des groupes pouvant atteindre une centaine d'individus dans certaines circonstances et auxquels se mêlent occasionnellement des moyens-ducs. En Syrie, où l'espèce est présente depuis fin septembre jusqu'à fin mars, de tels rassemblements ont été observés dans la région de l'Euphrate et jusqu'aux environs de Palmyre (Baumgart, 1995).

Ses restes sont particulièrement abondants (Fig. 3.64) dans les niveaux khiamiens de Mureybet (Pichon, 1985a, notre étude). Leur nombre est par contre négligeable dans les phases culturelles plus tardives (niveaux PPNA de Mureybet, Jerf el Ahmar, Dja'de el Mughara). Il

convient de noter que le brachyote n'a jamais, à notre connaissance, été signalé dans d'autres sites archéologiques du Proche-Orient.

3.4.11 Ordre des Coraciiformes

3.4.11.1 Famille des coraciidés (rolliers)

Le rollier d'Europe (*Coracias garrulus*) est un coraciidé relativement commun dans les régions tempérées et méditerranéennes dans le Paléarctique occidental. En marge de cette province, une autre espèce, le rollier d'Inde (*C. benghalensis*), étend actuellement son aire de répartition vers le Proche-Orient (Cramp, 1985). Malgré une observation dans le nord-est de la Syrie (Hüe et Etchécopar, 1970), son habitat le plus proche de la région est limité au sud de l'Irak. Les deux rolliers sont de taille identique et ne se distinguent probablement pas aisément à partir des éléments post-crâniens. Néanmoins, bien qu'aucune comparaison ostéologique n'ait pu être effectuée, nous avons écarté l'éventualité de la présence de *C. benghalensis* dans le matériel néolithique⁴⁶.

Rollier d'Europe – *Coracias garrulus* L.

Le rollier niche aujourd'hui sur l'ensemble du territoire syrien, excepté dans les régions désertiques de l'intérieur. Il est ainsi répandu le long de la vallée de l'Euphrate, là où la ripisylve et autres bosquets lui offrent des emplacements propices pour son nid. Migrateur régulier, il arrive au début du mois d'avril de ses quartiers tropicaux et repart au plus tard vers la mi-octobre (Baumgart, 1995).

Les restes de rollier sont rares dans le matériel archéologique étudié : un humérus presque complet à Jerf el Ahmar, un humérus proximal dans les niveaux khiamiens de Mureybet, et un carpométacarpe proximal dans ses niveaux PPNA. Cette espèce est également présente dans l'avifaune natoufienne de Mureybet et de 'Aïn Mallaha (Pichon, 1984).

⁴⁶ Comme ces espèces sont toutes deux des visiteuses d'été, une confusion dans la détermination ne porterait pas à conséquence pour l'étude de la saisonnalité.

3.4.12 Ordre des Passeriformes

3.4.12.1 Famille des corvidés

Les restes de corvidés sont relativement fréquents dans les sites archéologiques (cf. Tyrberg, 1998). Il est possible de reconnaître les espèces de petite taille du Paléarctique occidental, telles que le geai des chênes (*Garrulus glandarius*), la pie bavarde (*Pica pica*) et le choucas des tours (*Corvus monedula*), sur la plupart des os longs et des éléments de la ceinture scapulaire lorsque leur état de conservation le permet.

En revanche, il est très difficile de distinguer la corneille (*Corvus corone*) du corbeau freux (*C. frugilegus*) même si des différences semblent exister dans les proportions de certaines parties squelettiques. Les deux espèces ont sensiblement la même taille et les variations géographiques assez marquées chez la corneille viennent de plus compliquer toute comparaison biométrique⁴⁷. Une récente étude d'ostéologie comparative a proposé quelques critères discriminants (Tomek et Bochénski, 2000) mais nous ne les avons pas testés sur notre propre matériel aviaire. Nous avons regroupé les restes pouvant appartenir à la corneille ou au freux dans une seule catégorie (*C. corone/frugilegus*).

Les corvidés de grande taille vivant aujourd'hui en Syrie sont le grand corbeau (*C. corax*) et le corbeau brun (*C. ruficollis*). Ils sont assez proches sur le plan du phénotype mais le premier présente des dimensions significativement supérieures au second. Contrairement au grand corbeau, le corbeau brun est inféodé aux régions désertiques. On le trouve aujourd'hui dans le sud de la Syrie mais il n'est pas impossible qu'il puisse aussi être présent autour de Palmyre (Hüe et Etchécopar, 1970). D'après leurs dimensions, les restes de grands corvidés trouvés à Jerf el Ahmar et à Dja'de el Mughara correspondent tous à *C. corax* (annexes).

Geai des chênes – *Garrulus glandarius* (L.)

Le geai est une espèce résidente dans la partie occidentale du pays, dans les forêts de chênes et de conifères des zones montagneuses ainsi que dans les vergers et les bosquets des régions de basse altitude (Baumgart, 1995). Il n'est pas répertorié comme nicheur dans le nord de la vallée de l'Euphrate malgré la proximité de ses habitats turcs.

Sa présence y est attestée dans le passé par l'identification d'un spécimen dans les niveaux natoufiens de Mureybet (Pichon, 1984), que nous n'avons malheureusement pas retrouvé, et

⁴⁷ Aujourd'hui, la sous-espèce de corneille mantelée vivant au Proche-Orient, *C. c. pallescens*, est un peu plus petite que la sous-espèce nominale d'Europe tempérée (Cramp et Perrins, 1994).

d'une ulna distale dans l'assemblage de Dja'de el Mughara. Pour le Levant sud, quelques restes ont été déterminés à 'Aïn Mallaha et à Hayonim (*ibid.*).

Pie bavarde – *Pica pica* (L.)

De petites populations de pie bavarde vivent aujourd'hui dans le nord et le nord-est de la Syrie, autour des grandes vallées fluviales, et près de la côte méditerranéenne. C'est une espèce sédentaire qui habite les régions faiblement arborées, et elle niche communément dans la ripisylve de la moyenne vallée de l'Euphrate (Blunt, 1968 ; Cahun, s.d. ; observation personnelle).

La pie est représentée par plusieurs restes à Jerf el Ahmar et dans les niveaux khiamiens de Mureybet. Dans le Levant sud, elle a été reconnue dans l'avifaune de Hayonim (Pichon 1984) et de Netiv Hagdud (Tchernov, 1993).

Choucas des tours – *Corvus monedula* L.

Le choucas est une espèce en partie migratrice dans certaines régions du Paléarctique occidental. Pour la Syrie, selon d'anciennes observations (*e.g.* Blunt, 1968), il nichait dans la vallée de l'Euphrate jusqu'à la frontière irakienne mais il n'est plus signalé comme nicheur que dans le nord du pays (Baumgart, 1995). En hiver, de nouveaux arrivants viennent gonfler les effectifs résidents et se répartissent vers le sud, en Mésopotamie et dans le Levant sud.

Sa présence dans l'avifaune de Jerf el Ahmar (une ulna distale, un carpométacarpe distal, une première phalange antérieure du doigt II, et un fémur proximal) et de Dja'de el Mughara (un carpométacarpe distal et un tibiotarse distal) ne constitue donc pas un indicateur saisonnier. Elle est aussi attestée dans de nombreux sites archéologiques au Proche-Orient (*cf.* Tyrberg, 1998).

Corneille/corbeau freux – *Corvus corone/fragile*gus

Une observation de colonies installées sur les bords de l'Euphrate laisse penser que le freux aurait niché autrefois dans le nord de la Syrie (Baumgart, 1995). Comme le choucas, avec lequel il se mêle souvent, il y est surtout un visiteur régulier qui hiverne en troupes assez importantes entre la fin octobre et la fin mars.

Quant à la corneille mantelée, elle niche dans toutes les régions arborées du Proche-Orient. En Syrie, elle est fréquente dans les vallées et les massifs montagneux de l'ouest du pays et le long de l'Euphrate jusqu'en Irak. Elle évite en revanche les zones arides et pour cette raison n'a jamais été observée dans la région de Palmyre. On la trouve parfois associée à l'espèce

précédente dans le même type d'habitat et des mouvements de dispersion à l'échelle locale surviennent quelquefois en hiver.

Considérant la vraisemblance d'une nidification du freux dans le nord de la Syrie, nous avons donné aux restes attribués à *C. corone/fragilegus* le statut de résident pour les sites de la vallée de l'Euphrate. Ils sont très fréquents dans tous les niveaux de Mureybet, à Jerf el Ahmar et à Dja'de el Mughara. Notons que la corneille semble toujours plus commune dans les sites épipaléolithiques et néolithiques du Proche-Orient que le freux (cf. Tyrberg, 1998).

Pour les sites de la Palmyrène (El Kowm 2, Qdeir 1), où les restes sont plus rares, la question est plus délicate. Si l'on en juge par les données récentes, il s'agirait d'oiseaux hivernants, freux ou corneilles, plutôt que de sédentaires. La période correspondante s'étendrait sur toute la saison humide, soit approximativement d'octobre à mars inclus.

Grand corbeau – *Corvus corax* L.

Le grand corbeau est bien implanté au Proche-Orient et ses lieux de nidification s'étendent jusque dans les régions désertiques de Syrie, excepté dans l'extrême sud où le corbeau brun le remplace. Son habitat étant très varié (de la steppe aux milieux boisés en passant par les zones rocheuses, côtières ou montagneuses), il ne peut être défini par une seule des catégories que nous avons proposées.

Jusqu'à présent, il n'a jamais été mentionné dans les sites de la fin du Pléistocène ou du début de l'Holocène au Proche-Orient. Les quatre restes trouvés dans un même secteur stratigraphique à Dja'de el Mughara pourraient appartenir à une aile droite d'un unique individu. La même remarque sera faite pour le tarsométatarse distal et la phalange unguéale identifiés à Jerf el Ahmar.

PARTIE 2

**Les premiers agriculteurs
de la vallée de l'Euphrate**

Chapitre 4 – Mureybet

4.1 Présentation générale

Le site de Mureybet a été découvert en 1964 par une mission de prospection conduite en Syrie du Nord par M. van Loon de l'Université de Chicago. Disparu en 1975 sous les eaux du lac Assad, ce tell de près de 12 mètres de hauteur est localisé sur la rive gauche de l'Euphrate (36° 04' 06" N, 38° 05' 26" E), à 80 km au sud-est d'Alep et à quelques kilomètres de l'actuel barrage de Thawra (Tabqa).

Un sondage en 1964 et une campagne de fouille en 1965 ont permis à l'équipe de M. van Loon d'y mettre en évidence 17 niveaux d'occupations (ou de constructions) néolithiques s'étalant entre la fin du 9^e millénaire avant notre ère (non calibré) et la première moitié du 8^e millénaire (van Loon, 1968). De 1971 à 1974, l'exploitation du site a été confiée à J. Cauvin (CNRS, URA17 du CRA) avec le soutien du Ministère des Affaires Etrangères (Cauvin, 1972, 1973, 1974, 1977) dans le cadre du programme international de sauvetage archéologique engagé par le gouvernement syrien (Fig. 4.1).

La découverte d'une occupation initiale natoufienne au 9^e millénaire et la fouille en extension des occupations postérieures ont révélé une séquence stratigraphique quasi ininterrompue jusqu'au début du 7^e millénaire (PPNB moyen)¹. Aussi, depuis le début des années soixante-dix, Mureybet est devenu un site majeur de référence pour la recherche archéologique sur la néolithisation du Proche-Orient. En même temps qu'Abu Hureyra (Moore *et al.*, 2000), site voisin localisé sur la rive droite du fleuve, les résultats obtenus à Mureybet venaient attester la présence des phases récente et finale de la culture natoufienne dans la partie nord du Croissant Fertile, à plusieurs centaines de kilomètres de son centre initial de développement, le Levant sud, ainsi que l'existence d'horizons précéramiques (PPNA et PPNB) qui avaient été préalablement définis à Jericho dans la vallée du Jourdain (Kenyon, 1957).

Le matériel archéologique de Mureybet a fait l'objet de plusieurs recherches dans différents domaines et l'ensemble des résultats les récents qui concernent les fouilles Cauvin a été rassemblé dans une monographie qui sera prochainement publiée (Cauvin et Ibañez, à paraître). Afin de dresser un portrait synthétique des diverses occupations qui ont été mises au jour sur le site, nous en présentons les traits les plus significatifs dans les paragraphes suivants.

¹ La partie supérieure du tell a été réoccupée à l'époque islamique.

4.1.1 Stratigraphie générale

A la fin de la dernière campagne, en 1974, la surface fouillée par l'équipe de J. Cauvin couvrait 9 secteurs de 4 mètres sur 4 séparés par des bermes de 1 mètre de large sur la pente ouest du tell et se prolongeait à l'est par deux sondages (AD28 et AD34). Le substratum a été atteint dans 4 secteurs, la puissance des dépôts archéologiques dépassant 8 mètres. Les sédiments ont été systématiquement tamisés à sec à l'aide d'une maille double de 10 millimètres sur 10 et de 1 millimètre sur 2.

Les premières occupations n'ont été rencontrées que dans quatre secteurs et ont été subdivisées en deux phases à partir de la campagne de 1973 (Cauvin, 1974) :

- La phase IA (Natoufien final), qui correspond à l'installation la plus ancienne (surface fouillée de 35 m²) ;
- La phase IB (attribuée initialement à l'« Epinatoufien »), qui est matérialisée par une couche d'occupation de 10 à 20 centimètres de puissance surmontant directement les précédentes.

La phase IB a été distinguée sur la base de l'association de pointes de projectiles, totalement absentes dans les niveaux sous-jacents, avec des microlithes géométriques (segments et triangles). Cette phase, d'abord considérée comme un stade ultime du Natoufien (*ibid.*), est depuis rapprochée du Khiamien au regard d'autres sites qui ont présenté un assemblage lithique similaire dans le Levant sud (Cauvin, 1997 ; Abbès *et al.*, à paraître). Elle représente sans doute une transition chronologique entre un Natoufien évolué (phase IA) et le Khiamien proprement dit (phase II).

La fouille de la phase II sur une surface de 70 m² a livré un abondant matériel archéologique et des niveaux de constructions. Les occupations sont équivalentes aux niveaux I à VIII relevés par M. van Loon (1968)². La séquence de cette phase a été subdivisée en deux parties (IIA et IIB) à partir des premières observations faites sur l'industrie lithique (Cauvin M.-C., 1974). Il est important ici d'avertir que l'attribution des unités stratigraphiques aux phases natoufiennes et khiamiennes a été reconsidérée depuis grâce à la récente révision de l'industrie lithique de Mureybet (Abbès *et al.*, à paraître). L'apparition des premières pointes de projectiles s'avère dorénavant plus précoce qu'on ne le pensait jusqu'à présent. Cette découverte a eu pour conséquence de restreindre la quantité de matériel archéologique propre à la phase natoufienne et, logiquement, d'élargir le matériel khiamien, d'autant que le terme « Epinatoufien » a été finalement abandonné et les niveaux correspondants rattachés au Khiamien.

² Des doutes subsistent encore sur l'attribution des niveaux intermédiaires entre le Khiamien et le Mureybétien. D'après l'industrie lithique, les niveaux I à VIII de M. van Loon correspondent certainement à la phase II de J. Cauvin, et les niveaux XII à XVII à la phase IIIB (Cauvin, 1977).

La phase III a été dégagée sur 150 m² environ et coïncide approximativement avec les niveaux XII à XVII de M. van Loon. Cette phase appartient à l'horizon PPNA, et est à l'origine de la définition d'une culture propre au Levant nord, le « Mureybétien » (Cauvin, 1997), qui fait pendant aux cultures contemporaines de l'Aswadien³ et du Sultanien reconnues plus au sud. Les différents niveaux d'occupation ont été regroupés en deux phases ou sous-phases, IIIA et IIIB, de la plus ancienne à la plus récente, en fonction non plus de l'industrie lithique mais de l'évolution architecturale mise en lumière par la première fouille de M. van Loon. A la lumière de la fouille de Jerf el Ahmar, l'ensemble pourrait correspondre à un état relativement tardif de l'horizon PPNA (Stordeur, communication personnelle). La hauteur et la superficie du tell suggèrent toutefois une relative continuité des occupations de la phase IA à la phase III, même si les secteurs explorés n'ont pu en relever qu'une partie.

Les occupations les plus récentes n'ont été trouvées que sur la pente occidentale du tell. La phase IVA, attribuée au PPNB ancien, est représentée dans le sondage AD34 sur 12 mètres carrés et une puissance de 4,5 mètres. Quant à la dernière occupation du site qui correspond au PPNB moyen, la phase IVB, elle a été découverte dans le sondage AD28 sur une surface de 16 mètres carrés et une puissance d'environ 5 mètres. La connexion stratigraphique entre ces niveaux PPNB et les plus anciens n'a pu être rencontrée au cours des cinq campagnes de fouille.

4.1.2 Architecture et organisation de l'espace

La séquence considérable de Mureybet offre la possibilité de suivre des changements progressifs dans les traditions architecturales (Cauvin, 1977, 1980 ; Stordeur, à paraître), depuis les maisons rondes des premières occupations jusqu'au développement des bâtiments rectangulaires dans les niveaux récents. Ces descriptions sommaires sont utiles car elles permettent de mesurer l'investissement porté à l'implantation des groupes humains à chaque époque, l'un des premiers aspects archéologiques qui a conduit à les considérer comme des sociétés sédentaires (Cauvin, 1972, 1973, 1977).

Aucun mur n'a été mis au jour dans la phase IA, mais des lambeaux de sols intérieurs en argile rapportée ainsi que différents types de structures de combustion (foyer surélevé avec margelle de pierres, fosses-foyers creusées et remplies de charbons et de galets brûlés et éclatés) témoignent de l'existence d'un habitat construit. Sa nature et son extension ne peuvent être malheureusement estimées.

La plus ancienne maison du tell appartient à la phase IB, au tout début du Khiamien. C'est une structure circulaire de moins de 6 mètres de diamètre, creusée en fosse sur 0,50 mètre. Les

³ L'Aswadien est actuellement remis en cause depuis la reprise des fouilles de Tell Aswad, en Damascène, par D. Stordeur et son équipe (Stordeur, 2003).

murs sont constitués d'une palissade de poteaux en bois englobée dans de la terre à bâtir⁴ et devaient supporter un toit en matériaux légers compte tenu de sa surface et l'absence de piliers centraux (Cauvin, 1977). Cette habitation (structure 37) est surmontée par trois niveaux de construction datant de la phase II. Dans d'autres secteurs, sept petites maisons ont été complètement ou partiellement dégagées pour cette période. Il s'agit toujours de constructions circulaires ne dépassant pas 4 mètres de diamètre. Certaines sont soit semi-enterrées comme la précédente, soit établies de plain-pied. Elles sont généralement monocellulaires et isolées les unes des autres, comme celles que l'on connaît dans le Natoufien à Abu Hureyra ou à Mallaha, bien qu'un cas de deux cellules circulaires agglutinées ait été aussi reporté. Les murs sont simplement en terre ou bien armés par des assises de pierres plates et posés sur un soubassement de pierres calcaires ou de meules recyclées. Une tentative unique de diviser la maison ronde par une cloison légère préfigure déjà les adaptations architecturales qui se développeront dans le PPNA (Cauvin, 1980). Les sols sont en terre battue et peuvent surmonter un lit de pierres plates ou de gravier qui sert à en assurer le drainage (radier), un procédé largement utilisé au Proche-Orient jusque dans le PPNB. Des fosses-foyers analogues à celles du Natoufien sont installées dans l'espace extérieur et parfois jointes à la paroi des maisons.

Dans la phase III, plusieurs niveaux de constructions ont été mis au jour. Les structures sont circulaires et de dimensions variables (3,5 à 6 mètres de diamètre), la majorité étant en partie ou complètement enterrées. La paroi de la fosse est armée de poteaux de peupliers ou simplement renforcée par de l'argile. D'un autre côté, les murs élevés en surface sont constitués de rangées de pierres plates de calcaire tendre, taillées à l'herminette en forme de parallélipèdes allongés (*cf.* Brenet *et al.*, 2002) et communément appelées « pierres à cigares ». La terre à bâtir sert à la fois de mortier et d'enduit intérieur et extérieur. Comme dans les périodes précédentes, les sols sont en terre battue et parfois aménagés sur des radiers de pierres plates ou de galets, et les réfections y sont fréquentes.

L'une des constructions les mieux conservées à Mureybet est la « Maison 47 », une grande structure ronde de 6 mètres de diamètre enterrée sur près de 2 mètres (Aurenche, 1980). Des divisions intérieures matérialisées par des murets bas orthogonaux délimitent sept cellules ouvertes ou fermées autour d'une pièce centrale (Fig. 4.2). Le toit retrouvé effondré à l'intérieur était plat et reposait sur des solives en peuplier, elles-mêmes soutenues au centre et à la périphérie de la fosse par de gros poteaux de peuplier ou de chêne. Ce bâtiment montre de fortes similitudes avec certains de ceux qui furent récemment découverts à Jerf el Ahmar, tant par sa conception géométrique que par la complexité de sa construction (Stordeur *et al.*, 2001).

⁴ Le terme « terre à bâtir » désigne un mélange dosé de terre et de dégraissant végétal (paille, etc.). Il est préféré à celui de « pisé » qui a été souvent employé dans la littérature archéologique mais qui fait plutôt référence à une technique de construction (Aurenche, 1977). À noter également que le terme « maison » ne préjuge pas ici de la fonction des structures d'assez grande taille auxquelles il se rapporte (habitation domestique, bâtiment communautaire ou structures de stockage).

L'aménagement de banquettes et de petites cellules qui ont pu servir au stockage des denrées (Lebreton, 2003), ainsi que la présence d'éléments à forte connotation symbolique (statuettes féminines, chevilles osseuses d'aurochs), suggèrent un lieu collectif et plurifonctionnel qui mérite le terme de « bâtiment communautaire polyvalent » proposé par D. Stordeur (Stordeur *et al.*, 2001 ; Stordeur et Abbès, 2002). Dans une autre habitation circulaire de la phase III (Structure 42), mais probablement postérieure à la précédente, les murs étaient ornés d'une fresque géométrique avec triangles noirs sur fond blanc, « première éclosion au Proche-Orient d'un art intégré à l'architecture » (Cauvin, 1997, p. 64). On assiste donc à cette période à une diversité des styles architecturaux qui contraste nettement avec les phases antérieures. Concernant l'organisation de l'espace villageois, les structures sont fréquemment contiguës, quelque peu étagées, et agencées autour d'aires extérieures qui comportent de nombreuses fosses-foyers. Des structures de combustion sont également présentes à l'intérieur de certaines habitations.

Dans les dernières occupations mureybétiennes n'ont été dégagées que des maisons circulaires semi-enterrées, de dimensions moyennes et non divisées. Dans les niveaux équivalents fouillés par M. van Loon (1968), cependant, une structure pluricellulaire de type rectangulaire avait été signalée (chaque cellule occupant seulement 2 mètres carrés environ de surface). L'apparition de ce nouveau mode de construction au cours de cette période, en association avec des habitations circulaires, a été confirmée par la suite à Cheikh Hassan et à Jerf el Ahmar.

Le sondage AD34 n'a livré aucun vestige architectural pour la phase IVA. On sait toutefois qu'à partir du PPNB ancien, dans d'autres sites précéramiques du Moyen Euphrate (Abu Hureyra, Cheikh Hassan, Dja'de el Mughara, etc.), le module rectangulaire se substitue complètement au module circulaire pour les habitations. Ainsi, dans le PPNB moyen de Mureybet (phase IVB), une grande maison rectangulaire a été partiellement fouillée. Elle est composée de plusieurs cellules allongées et délimitées par des murs de terre parallèles et rectilignes.

Le long de cette séquence, on assiste donc à un investissement de plus en plus poussé dans le domaine de l'architecture avec l'expérimentation et le développement de nouvelles manières d'organiser l'espace intérieur et l'espace villageois à partir des mêmes matériaux de base. Même si les documents disponibles sont inégalement répartis selon les secteurs et les niveaux fouillés, la phase III se distingue nettement des occupations plus anciennes par la construction de maisons plus substantielles et variées et par des projets collectifs (taille des pierres à cigares, grands bâtiments pluricellulaires). Si cela n'exclut pas pour autant un certain degré de mobilité de la part des communautés concernées, cette transformation de l'habitat reflète en tout cas un stade plus avancé de l'ancrage territorial et de la sédentarisation.

4.1.3 Domaine technologique et culture matérielle

Industrie lithique⁵

Parmi d'autres facteurs, le silex de très bonne qualité que l'on trouve sous forme de rognons de taille variable à la base de certaines falaises de craie bordant la vallée de l'Euphrate, a certainement orienté le choix de l'implantation du site par les premiers occupants.

L'outillage de la phase IA est dominé par les segments microlithiques à dos exclusivement abrupt. S'y ajoutent de nombreux microperçoirs et mèches, quelques lames à bord lustré (lames-faucilles), des pointes pédonculées, des burins, des grattoirs, et des outils lourds comme les pics et les herminettes. Cette industrie peut être rapprochée de celle du Natoufien du Levant sud, mais présente des caractères originaux qui ont permis de parler de Natoufien de l'Euphrate (Cauvin M.-C., 1991).

Par définition, les premières pointes de projectiles apparaissent à la phase IB, à côté toutefois d'un outillage microlithique peu différent du précédent. Cet armement comprend des pointes à encoches (pointes de type El Khiam), pédonculées dans certains cas, et des petites pointes simples à pédoncule.

Durant la phase II, les segments géométriques se font rares tandis que les microperçoirs et les pointes de flèches se multiplient. L'étude de M.-C. Cauvin (1974) a montré une évolution des pointes de projectiles des niveaux I à VIII correspondant à la phase II de J. Cauvin : les pointes d'El Khiam prédominent à la base alors que la proportion s'inverse au sommet en faveur de tous les autres types de pointes. Le polissage de la pierre est attesté à la fin de cette phase sous la forme de curieux objets, les « bâtons polis » (*infra*), dont la fonction est probablement cultuelle et que l'on retrouvera plus fréquemment dans le PPNA du Moyen Euphrate.

A partir de la phase III, le débitage laminaire s'oriente préférentiellement sur l'exploitation des nucléus naviformes en même temps que disparaissent les microlithes. Les pointes de flèches, surtout celles à pédoncule, augmentent en quantité relative et leurs dimensions s'allongent. Les lames-faucilles lustrées et les herminettes sont toujours présentes aux côtés des grattoirs et des burins, plus nombreux que dans les phases antérieures.

Dans le PPNB ancien, l'industrie lithique est dans la continuité des évolutions technologiques annoncées dès la phase IIIB avec l'association d'un débitage unipolaire et d'un débitage bipolaire (Abbès, 1997), mais l'armement en diffère quelque peu (Cauvin M.-C., 1974). Ainsi, les pointes sont de type Byblos ou pédonculées à retouches lamellaires envahissantes, leur longueur moyenne étant supérieure à celle observée dans le PPNA (Cauvin, 1997).

⁵ Les résultats présentés s'appuient presque exclusivement sur les travaux antérieurs aux récentes révisions qui seront publiées dans la monographie (Gourichon et Helmer, sous presse a).

Au PPNB moyen, enfin, on note une plus grande variété de l'armement (pointes de Byblos, ovalaires, etc.) parallèlement à une augmentation nette des dimensions des lames (Cauvin M.-C., 1974). La technique de débitage laminaire, même si les principes ne changent pas, se perfectionne (Abbès, *op. cit.*). Les nucléus à crête postéro-latérale font leur apparition à côté des nucléus naviformes déjà connus. L'outillage principal comprend des perçoirs sur lames, de nombreux burins et quelques lames-faucilles denticulées.

L'obsidienne est présente en petite quantité dans l'industrie lithique depuis la première phase d'occupation et devient relativement plus abondante dans les niveaux supérieurs. C'est une matière première exogène qui témoigne d'échanges entretenus avec les régions anatoliennes dès le Natoufien (Cauvin M.-C. *et al.*, 1998).

Industrie osseuse

Mis à part les simples poinçons aménagés sur fragment de diaphyse, des objets en os plus caractéristiques sont continuellement fabriqués depuis la phase IA jusqu'à la phase III, comme les objets dentés (sorte de peignes, parfois décorés), les éléments d'enfilage tubulaire en os d'oiseaux ou de petits mammifères, et les phalanges percées ou décorées (Stordeur, 1979 ; Alarashi et Maréchal, à paraître). Durant cette séquence, l'allongement et l'allègement des formes à l'intérieur de certains types traduisent cependant une évolution de l'outillage, notamment au niveau des poinçons. Au Khiamien apparaît un marqueur chronologique important, l'aiguille à chas incisé et à extrémité proximale pointue, et l'outillage commence à se diversifier nettement à la fin de cette période. Le bois de cervidé sert également de matière première (brunissoir, gâines ou manchons de haches). Dans la phase III, les poinçons sur métapodes se développent et les côtes de grands herbivores sont plus fréquemment exploitées pour produire des spatules, des lissoirs et de nouveaux types tels que des couteaux plats et des petites plaquettes rectangulaires. L'assemblage des phases PPNB de Mureybet ne comporte aucun trait remarquable.

Mobilier lourd et contenants

Le matériel de mouture et de broyage est présent dans toutes les phases. Les meules et les molettes sont de plus en plus abondantes à mesure que se succèdent les occupations, et elles sont souvent recyclées dans les constructions comme éléments de murs. Certaines portent des traces d'ocre (broyage des colorants) mais la plupart ont sans doute servi au traitement des céréales et d'autres végétaux.

Dès le Natoufien, le calcaire tendre est employé occasionnellement pour la fabrication des contenants (Lebreton, 2003). Cinq petits récipients de terre cuite ont été trouvés dans des habitations de la phase III. La céramique proprement dite (avec dégraissant végétal ou

minéral) ne se manifestera que bien plus tard dans cette région. Il s'agit, selon J. Cauvin (1977), de tentatives sans lendemain qui se sont exercées aussi sur quelques statuettes anthropomorphes et qui s'inscrivent donc dans un contexte plus « symbolique » que réellement utilitaire.

4.1.4 Représentations symboliques

Rappelons que la fouille de Mureybet est à l'origine des questionnements qui ont conduit J. Cauvin à élaborer sa théorie de la « Révolution des symboles » pour rendre compte des changements survenus dans les mentalités préhistoriques à la veille de l'adoption du système de production agricole (Cauvin, 1997). Il fait débiter ces changements au sein de la culture khiamienne au moment de l'apparition concomitante des premières figurines féminines et, seulement pour le Levant nord, des dépôts intentionnels de cornes d'aurochs (*Bos primigenius*).

La phase II de Mureybet a ainsi livré une figurine anthropomorphe en calcaire représentant un torse et le haut des cuisses, et une autre plus petite en argile crue (*ibid.*). Les « pierres à rainures », ces petits objets interprétés en général comme des redresseurs de hampes de flèches et déjà connus dans le Natoufien, sont à partir de cette période décorées de lignes et de chevrons. Notons que dans la phase IA, des parures en pierre, en coquillage ou en os d'oiseaux, sont les seuls éléments en rapport plus ou moins direct avec un mode d'expression artistique et symbolique.

Huit autres figurines en calcaire ou terre cuite ont été recueillies⁶ dans des habitations de la phase III. Sur cinq d'entre elles, les attributs féminins sont clairement représentés. Deux autres sont anthropomorphes mais beaucoup plus schématiques. Sur la dernière, deux yeux globuleux et un nez longiligne évoquent clairement, selon nous (*infra*), un profil humain bien que la silhouette d'un rapace nocturne ait été proposée comme autre interprétation (Pichon, 1985b). Près d'une dizaine de phalanges 1 d'équidés dont toute la surface du corps central a été volontairement raclée est présente dans les niveaux PPNA (un seul spécimen dans le Khiamien). Par analogie avec celle que nous avons trouvée pour la première fois dans le matériel faunique de Dja'de el Mughara et sur laquelle ont été clairement gravés des attributs sexuels, ces objets ont été interprétés comme des figurines, vraisemblablement féminines, au même titre que celles en pierre ou en terre. L'intérêt symbolique pour cette partie squelettique aux formes naturellement évocatrices est redoublé par la découverte d'une autre phalange intacte mais entièrement couverte d'ocre. Enfin, les « pierres à rainure » et les bâtons polis sont plus abondants à cette période que dans la précédente.

La phase IVB n'a livré qu'une petite pendeloque en pierre polie figurant une tête masculine.

⁶ Curieusement, dans le même temps, à Jerf el Ahmar, les figurines anthropomorphes sont peu fréquentes alors que s'y développe un symbolisme animalier associé à des signes abstraits sur des supports très variés (galets, plaquettes en pierre, dalles, stèles, terre à bâtir, etc.).

4.1.5 Pratiques funéraires et rituelles

Aucune sépulture n'est connue pour les périodes natoufiennes et khiamiennes (Cauvin, 1977). Dans la phase III, un dépôt secondaire d'ossements humains a été mis au jour à la fois à l'intérieur et à l'extérieur d'une même habitation. D'après la distribution particulière des éléments squelettiques (un crâne et des os longs d'un côté, une cage thoracique, un bassin et l'extrémités des membres de l'autre), il pourrait s'agir en fait du même individu (Stordeur et Aurenche, communication personnelle).

Pour le PPNB moyen, les pratiques funéraires sont mieux documentées à Mureybet et évoquent des considérations inégales à l'égard des dépouilles des défunts. Sous le sol de la maison rectangulaire, gisaient deux sépultures primaires. Sur ce même sol, plusieurs crânes isolés étaient posés intentionnellement sur des supports d'argile. Ces témoins font référence au « culte des crânes », une pratique répandue dans tout le Levant au PPNB (Cauvin, 1980, 1997).

Dans un autre domaine, signalons un bucrane entier d'aurochs associé à trois scapulas (dont une d'équidé), enfouis dans une banquette d'argile de la phase II. Il s'agit là d'un dépôt rituel dissimulé dans les fondations, comme ceux retrouvés dans le site contemporain de Tell 'Abr, puis plus tard, au PPNB ancien et moyen, à Dja'de el Mughara, à Halula et à Abu Hureyra (Stordeur et Abbès, 2002). Dans les niveaux PPNA de Mureybet, les dépôts de chevilles osseuses d'aurochs sont une pratique qui se poursuit.

4.1.6 Données archéobotaniques

Mureybet reçoit actuellement des précipitations annuelles moyennes de 200 millimètres. D'après les datations, les occupations préhistoriques couvrent *grosso modo* le Dryas récent pour les niveaux natoufiens et khiamiens puis le début du Préboréal pour les phases suivantes. Ainsi, les analyses polliniques réalisées par Ar. Leroi-Gourhan (1974) indiquent une augmentation de l'humidité à partir de la phase III et reflètent l'expansion du couvert arboré à l'ouest et au nord du Proche-Orient avec le réchauffement climatique qui affecte les continents à cette période.

La révision récente par G. Willcox (2002, à paraître) des données fournies par les premières études des restes végétaux carbonisés de Mureybet (van Zeist et Bakker-Heeres, 1984), à la lumière des résultats actuels concernant d'autres sites précéramiques du Moyen Euphrate, apporte des informations capitales sur les débuts de l'agriculture dans cette région. Les observations montrent que les polygonacées et les chénopodiacées, qui sont fréquentes dans le Natoufien final, se raréfient progressivement au profit des céréales sauvages et des légumineuses dans les occupations ultérieures. L'engrain (*Triticum boeoticum/urartu*), le seigle (*Secale*) et l'orge (*Hordeum spontaneum*) sont présents dans toutes les phases, mais l'orge devient la céréale prédominante dans la phase III alors que ses restes sont très rares à la base de la

séquence. Dans le même temps, les lentilles et les plantes adventices augmentent de manière significative (*ibid.*, Colledge, 1998). Pour G. Willcox (à paraître), ces changements sont liés au développement de l'agriculture. En outre, la présence du seigle et de l'engrain dès les premiers niveaux d'installations est problématique étant donné que, d'après leurs exigences climatiques et édaphiques actuelles, leur habitat naturel le plus proche se trouvait à plus de 60 kilomètres du site. L'auteur propose alors plusieurs hypothèses : l'existence d'espèces particulièrement bien adaptées à l'environnement de Mureybet et aujourd'hui disparues, l'importation des céréales depuis les régions en amont, ou des tentatives de mise en culture de ces céréales, rendues difficiles en raison de l'instabilité climatique qui caractérise le Dryas récent. La suite des analyses permettra peut-être d'y voir plus clair. D'autre part, l'exploitation des amandes (*Amygdalus orientalis*) et des pistaches (*Pistacia atlantica*) est continue sur toute la séquence.

4.2 Faune de Mureybet

Les premières analyses des restes d'animaux de Mureybet, réalisées par P. Ducos (1970, 1972, 1975a) ont porté sur les assemblages mis au jour par M. van Loon (niveaux I à XVII). A la suite des fouilles de J. Cauvin, l'auteur (Ducos, 1975b, 1978) inclura également le matériel provenant des niveaux les plus récents (sondages AD 34 et AD 28). En complément de l'étude générale publiée par P. Ducos sur les principaux mammifères chassés à Mureybet (*Equus*, *Bos*, *Gazella*, *Ovis*, *Dama* et *Sus*), D. Helmer présenta un rapport préliminaire sur la microfaune à partir cette fois de l'ensemble du matériel recueilli par tamisage lors des campagnes archéologiques de l'équipe française (Helmer, 1978). Par la suite, c'est essentiellement ce matériel qui fit l'objet d'études ciblées, comme celles de D. Helmer sur la faune mammalienne des niveaux natoufiens (Helmer 1991), sur les lièvres (Helmer, 1998), les gazelles (Helmer *et al.*, 1998 ; Helmer, 2000a) et les aurochs (Helmer *et al.*, sous presse), et celles de J. Pichon sur l'avifaune des niveaux natoufiens (Pichon, 1984, 1988) et sur les rapaces diurnes et nocturnes présents tout le long de la séquence (Pichon, 1985a). Les restes de poissons et les coquillages furent confiés par J. Cauvin à des spécialistes du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris (respectivement C. J. Spillman et J. Gaillard), mais les déterminations ne furent jamais publiées dans le détail (*cf.* Cauvin 1977).

Récemment, nous avons été chargés, avec la collaboration de D. Helmer, de l'analyse d'une grande partie des assemblages fauniques provenant des fouilles de J. Cauvin et entreposés dans l'ex-Institut de Préhistoire orientale, en Ardèche (antenne Jalès de la Maison de l'Orient et de la Méditerranée). Il est important de préciser qu'au moment où il a été décidé de ramener le matériel en France pour étude, en 1974, seuls les restes considérés comme « déterminables » ont été gardés. Aussi, même si les échantillons sont issus d'un tamisage presque systématique des sédiments, cela signifie pour nous une perte d'informations non négligeable. La synthèse qui sera prochainement publiée dans la monographie consacrée à Mureybet (Gourichon et Helmer, sous presse a), reprend les résultats présentés dans les paragraphes suivants et comprend également les données et les procédures méthodologiques relatives à la détermination taxinomique des mammifères que nous n'avons pas voulu développer ici.

Le nombre de taxons identifiés à Mureybet s'élève à 30 mammifères dont 8 petits rongeurs et 2 hérissons, 69 oiseaux, 5 reptiles, quelques poissons, un crabe terrestre et 3 mollusques dulçaquicoles.

4.2.1 Mammifères

L'étude générale de P. Ducos (1978) concernait uniquement les grands mammifères, *i.e.* les Périssodactyles (*Equus*) et les Artiodactyles (*Bos*, *Gazella*, *Ovis*, *Dama*, *Cervus*, *Sus*). Les données publiées sur les fréquences relatives de ces taxons ne peuvent être directement mis en correspondance avec nos propres données parce que les méthodes de calculs employées sont très différentes. En effet, P. Ducos présente des fréquences après avoir éliminé du décompte certains éléments anatomiques qui, selon les espèces ou les locus, ne rentrent pas, d'un point de vue statistique, dans les probabilités de conservation attendue (*ibid.*, tableaux pp. 111-112). Le principe sur lequel s'appuie l'auteur est énoncé de la manière suivante : « pour le calcul des fréquences des espèces, (...) l'on est entièrement fondé ici de poser comme hypothèse de travail, que la meilleure estimée de la fréquence des espèces est la fréquence des ossements qui leur sont attribuables elle-même » (*ibid.*, p. 13). Ainsi, en plus de pondérer les données selon la distribution différentielle des parties squelettiques des taxons, il élimine du calcul les humérus distaux, les scapulas et les phalanges 2 et 3 des petits ruminants, les carpiens des grands ruminants, les dents jugales des équidés, et divers autres éléments, considérant que leurs sur-représentations⁷ – ce qu'il nomme des « aberrations » – sont susceptibles d'entraîner des distorsions dans les calculs globaux. Ce choix méthodologique renvoie à la question – centrale en archéozoologie – de la représentation quantitative de chaque taxon dans un assemblage donné. Dans le cas présent, P. Ducos utilise un NRD modifié alors que nous-mêmes ne considérons que le NRD brut, c'est-à-dire les valeurs absolues du nombre de restes déterminés par taxon (l'une des méthodes les plus simples et les plus usitées aujourd'hui). Les données brutes étant absentes dans la publication de P. Ducos, excepté pour *Bos*, *Equus* et la catégorie des petits ruminants, il a été malheureusement impossible de recalculer toutes les fréquences relatives de manière à pouvoir les comparer à des fréquences basées sur le NRD initial. Toutefois, comme nous le verrons par la suite, il apparaît dans l'ensemble que les écarts entre les fréquences absolues et les fréquences modifiées n'entraînent pas de grands bouleversements dans la classification des taxons en fonction de leur abondance respective.

Notre étude ne porte pas sur la totalité du matériel recueilli lors des fouilles Cauvin, étant donné son volume considérable. Pour chaque phase, nous avons sélectionné un certain nombre d'assemblages provenant des couches les plus ossifères afin de constituer un inventaire le plus exhaustif possible des restes déterminables. Ceci nous permet de décrire l'évolution des fréquences des mammifères sur toute la séquence. Seuls les rongeurs n'ont pas été pris en compte, la microfaune mammalienne faisant actuellement l'objet d'une thèse (Haidar, en préparation). Nous avons cependant inclus dans le décompte les restes de castor –

⁷ La plupart de ces os ont une plus grande probabilité de se conserver que les autres pour des raisons de forme (os courts) ou de densité osseuse (os ou dents compacts).

comme ceux des hérissons chez les insectivores – puisque leur origine est de toute évidence anthropique.

4.2.1.1 Composition de la faune mammalienne

Avec trois taxons, la famille des canidés est la mieux représentée des carnivores. La présence du genre *Canis* n'est attestée que par de très rares ossements. Un crâne et de deux hémimandibules découverts dans les niveaux khiamiens (phase IIA) appartient vraisemblablement à un chien possédant une denture un peu forte (Gourichon et Helmer, sous presse a). La présence de cet animal domestique est, d'autre part, indirectement signalée dès les premiers niveaux d'occupation par les traces de digestion partielle observées sur des restes de faune. Les deux autres canidés appartiennent au groupe des renards. Le plus grand se réfère à *Vulpes vulpes*, le renard commun, et le second correspondrait plus, par ses exigences écologiques, au renard de Blanford (*V. cana*), qu'au renard de Rüppel (*V. ruepelli*). Nous l'avons attribué à *Vulpes* format *cana* (*ibid.*). D'un point de vue stratigraphique, ces deux renards semblent diminuer en taille du Natoufien final au Mureybétien, ce qui, d'après la loi de Bergman, refléterait l'augmentation de température attendue entre le Dryas III et le Préboréal.

Les mustélidés sont représentés par le blaireau (*Meles meles*) et le putois marbré (*Vormela peregusna*). Parmi les autres carnivores, le chat sauvage (*Felis catus* cf. *silvestris*) et surtout le chat des marais (*F. chaus*), animal des zones humides, ont été chassés.

Les équidés de Mureybet, comme ceux des autres sites archéologiques de la région, posent encore de nombreux problèmes d'identification et mériteraient une recherche en soi. Rappelons que le nombre d'espèces potentielles (*Equus ferus*, *E. hydruntinus*, *E. africanus* et *E. hemionus*) est relativement élevé et que le problème principal, pour le Proche-Orient notamment, tient à la fois à leur taille très voisine et au manque de connaissances de leur variabilité morphologique. Aussi, considérant en plus la rareté des données sur les populations proche-orientales qui ont été totalement décimées au cours des deux derniers siècles, l'étude des équidés qui furent chassés dans la région aux époques préhistoriques demeure complexe. L'analyse que nous avons menée sur leur détermination taxinomique s'appuie sur les critères morphologiques et biométriques des radius distaux, des talus, des métapodes, et des dents jugales définitives (*ibid.*). En résumé, nous avons observé, d'une part, quelques rares os de grande taille (3 talus, 1 radius), et d'autre part, des os de plus faible format qui ont pu être séparés en deux grands types morphologiques selon qu'ils s'apparentent à l'hémione (*E. hemionus*) ou à l'âne sauvage (*E. africanus*). Il n'y aurait qu'un seul groupe chez les éléments à caractère hémionoïde, et deux groupes chez les asinoïdes. Le métatarse complet étudié par P. Ducos (1975b, 1986) a été attribué à un asinien, et le métacarpe entier que nous avons trouvé dans les niveaux khiamiens appartiendrait à un hydruntin. Parmi les séries dentaires, des maxillaires à morphologie caballine ont été regroupées avec les os de grande taille, des

mandibules et maxillaires présentent des caractères hémioniens, d'autres des caractères asiniens, et enfin quelques séries des caractères hydruntins (*ibid.*). Cette association de plusieurs espèces d'équidés sauvages (*E. caballus*, *E. africanus*, *E. hemionus* et probablement *E. hydruntinus*) peut surprendre de prime abord mais elle a déjà été reconnue dans des sites néolithiques d'Iran (Mashkour, 2001) et de Turquie (Buitenhuis, 1996).

Les sangliers (*Sus scrofa*) sont de taille assez forte, leur taille au garrot équivalant à celles de leurs homologues de Göbekli Tepe ou de Grèce du nord (Gourichon et Helmer, *op. cit.*). Aucune évolution physionomique n'est perceptible entre les populations du Khiamien et celles du PPNA..

La famille des cervidés est représentée par deux espèces de taille voisine : le cerf (*Cervus elaphus*) et le daim de Mésopotamie (*Dama mesopotamica*). Leur détermination a été réalisée à partir des critères morphologique et l'étude biométrique (*ibid.*). Le cerf est très rare à Mureybet mais avait déjà été signalée par P. Ducos (1978) dans le matériel issu des fouilles de M. van Loon.

Les os des bovins des niveaux natoufiens, khiamiens et mureybétien ont des dimensions comparables à celles des aurochs (*Bos primigenius*) eurasiatiques et qui ne semblent pas avoir changé au cours des occupations successives (Gourichon et Helmer, *op. cit.*). Le statut des bovins présents dans les phases IVA et IVB est plus problématique compte tenu du fait que la domestication du bœuf apparaît au PPNB ancien dans le Moyen Euphrate (Helmer *et al.*, sous presse a). Les mesures disponibles sont peu nombreuses mais indiquent des animaux de petite taille, de l'ordre de celle des bovins de certains sites du PPNB moyen de la région où la domestication est tout à fait attestée (Halula, Bouqras, Ras Shamra). Nous avons donc considéré qu'il pouvait s'agir de bœufs, leur coexistence avec des aurochs étant néanmoins fort probable.

L'étude de D. Helmer (2000a) a permis de préciser l'existence d'une seule espèce de gazelle dans le Moyen Euphrate à l'époque néolithique, la gazelle à goitre (*G. subgutturosa*). La détermination spécifique a été réalisée ici à partir de la morphologie des chevilles osseuses. D'après ces critères et leur taille, les gazelles de Mureybet appartiennent à la petite sous-espèce *marica*, comme celles d'El Kowm et de Qdeir dans la Palmyrène, et sont plus petites que celles de Jerf el Ahmar situé à quelques dizaines de kilomètres en amont de l'Euphrate. Aucun changement de taille n'a pu être mis en évidence entre la base et la sommet de la séquence. Les données archéozoologiques et archéobotaniques indiquent pour Mureybet une steppe plus sèche que celle environnant les sites de Jerf el Ahmar et de Dja'de el Mughara au PPNA et au PPNB ancien (Helmer *et al.*, 1998).

Pris globalement, les mouflons (*Ovis orientalis*) du Mureybétien et du Khiamien ont une taille très forte, et semblent être les plus grands spécimens de la région en l'état actuel des études disponibles (Gourichon et Helmer, *op. cit.*). Les ovins du PPNB ancien ne sont représentés que

par quelques os, la plupart non mesurables, mais paraissent de taille plus petite que ceux des phases antérieures (*ibid.*). Pour la phase IVB, une cheville osseuse à section triangulaire, à courbure forte et à torsion homonyme forte, caractéristique des moutons, indique la présence de bêtes domestiques. Rappelons que les moutons domestiques sont régulièrement signalés dans le PPNB moyen de la région (Peters *et al.*, 1999, sous presse). La chèvre (*Capra*), quant à elle, n'a été trouvée que dans le sondage IVB. Sur les deux restes identifiés, un humérus distal de petites dimensions la rattache au format domestique (Gourichon et Helmer, *op. cit.*).

D'après l'étude biométrique (Helmer, 1998), les lièvres (*Lepus cf. capensis*) de Mureybet sont de taille intermédiaire entre les lièvres de Cafer Höyük, sur l'Euphrate anatolien, et ceux d'El Kowm 2 dans le désert syrien, et appartiennent à la sous-espèce *syriacus*. L'existence d'un cline variant du nord au sud en fonction de l'aridité (Tohmé et Tohmé, 1985 ; Harrison et Bates, 1991) fait de cet animal un bon marqueur climatique. Aucune variation de taille n'a pu être cependant observée le long de la séquence stratigraphique (Gourichon et Helmer, *op. cit.*). Le passage du Dryas III froid au début de l'Holocène n'est donc pas manifeste à travers les restes des lièvres.

4.2.1.2 Fréquences relatives des taxons

L'étude générale de P. Ducos (1978) concernait uniquement les grands mammifères, c'est-à-dire les Périssodactyles (*Equus*) et les Artiodactyles (*Bos*, *Gazella*, *Ovis*, *Dama*, *Cervus*, *Sus*). Les données publiées sur les fréquences relatives de ces taxons ne peuvent être directement mis en correspondance avec nos propres données parce que les méthodes de calculs employées sont très différentes. En effet, P. Ducos présente des fréquences après avoir éliminé du décompte certains éléments anatomiques qui, selon les espèces ou les locus, ne rentrent pas, d'un point de vue statistique, dans les probabilités de conservation attendue (*ibid.*, tableaux pp. 111-112). Le principe sur lequel s'appuie l'auteur est énoncé de la manière suivante : « pour le calcul des fréquences des espèces, (...) l'on est entièrement fondé ici de poser comme hypothèse de travail, que la meilleure estimée de la fréquence des espèces est la fréquence des ossements qui leur sont attribuables elle-même » (*ibid.*, p. 13). Ainsi, en plus de pondérer les données selon la distribution différentielle des parties squelettiques des taxons, il élimine du calcul les humérus distaux, les scapulas et les phalanges 2 et 3 des petits ruminants, les carpiens des grands ruminants, les dents jugales des équidés, et divers autres éléments, considérant que leurs sur-représentations – ce qu'il nomme des « aberrations » – sont susceptibles d'entraîner des distorsions dans les calculs globaux. Ce choix méthodologique renvoie à la question – centrale en archéozoologie – de la représentation quantitative de chaque taxon dans un assemblage donné. Dans le cas présent, P. Ducos utilise un NRD (nombre de restes déterminés) modifié alors que nous-mêmes ne considérons que le NRD brut, *i.e.* les valeurs absolues du nombre de restes déterminés par taxon (l'une des méthodes les plus simples et les plus usitées

aujourd'hui). Les données brutes étant absentes dans la publication de P. Ducos, excepté pour *Bos*, *Equus* et la catégorie des petits ruminants, il a été malheureusement impossible de recalculer toutes les fréquences relatives de manière à pouvoir les comparer à des fréquences basées sur le NRD initial. Toutefois, comme nous le verrons par la suite, il apparaît dans l'ensemble que les écarts entre les fréquences absolues et les fréquences modifiées n'entraînent pas de grands bouleversements dans la classification des taxons en fonction de leur abondance respective.

Dans cette partie, l'étude ne porte pas sur la totalité du matériel recueilli lors des fouilles Cauvin, qui représente un volume considérable. Pour chaque phase, nous avons sélectionné un certain nombre d'assemblages provenant des couches les plus ossifères afin de constituer un inventaire quasi exhaustif des restes déterminables. Ceci nous permet de décrire l'évolution des fréquences des mammifères sur toute la séquence. Seuls les rongeurs n'ont pas été pris en compte, la microfaune mammalienne faisant actuellement l'objet d'une thèse (Haidar, en préparation). Nous avons cependant inclus dans le décompte les restes de castor (*Castor fiber*) – comme ceux des hérissons chez les insectivores – puisque leur origine est de toute évidence anthropique.

Les échantillons sélectionnés rassemblent plus d'un millier de restes mammaliens pour chaque phase (jusqu'à 2748 dans la phase IIIB), sauf pour les deux dernières (phases IVA et IVB) qui ont été découvertes dans de petits sondages et qui, de ce fait, ont livré relativement peu de matériel.

Natoufien final (phase IA)

Pour le Natoufien final, la liste faunique établie par D. Helmer (1991, tabl. 3) a été sensiblement modifiée suite aux dernières révisions stratigraphiques. Les unités stratigraphiques sélectionnées sont les suivantes : Q33-B4 et Q34-E2. Ce premier inventaire donne une idée générale de la richesse de la faune mammalienne disponible autour du site de Mureybet (Tabl. 4.1). Nous noterons d'ores et déjà que ce sont la plupart de ces taxons qui furent chassés, à des fréquences variables, dans les phases postérieures de Mureybet ainsi que dans les sites de la région du moyen Euphrate antérieurs au PPNB moyen (Cheikh Hassan, Jerf el Ahmar, Dja'de el Mughara).

Dans les premiers niveaux d'occupation, les gazelles et les équidés représentent les ressources animales les plus exploitées (respectivement 49,2 et 22,9 %). On peut noter que la fréquence des restes de gazelles est ici nettement moins élevée que dans les assemblages datés du Natoufien récent à Abu Hureyra (oiseaux compris) où elle culmine à 80 % environ (Legge et Rowley-Conwy, 2000). Les mammifères qui viennent en second sont le lièvre et le renard commun : respectivement 10,7 et 7,1 %. Les restes d'aurochs et de mouflon sont en quantité

non négligeable mais leur fréquence n'atteint pas 3 %. Le daim de Mésopotamie et le sanglier, autres ongulés qui pouvaient constituer un gibier de choix pour les habitants de la vallée, représentent moins de 1 % des restes.

Khiamien (phases IB, IIA et IIB)

Dans les niveaux khiamiens⁸ (Tabl. 4.1), par rapport aux précédents, la fréquence des équidés ne semble pas avoir varié (21,6 %) alors que celle des gazelles est nettement plus élevée (62,3 %, $\epsilon = 8,14$). Les autres changements significatifs sont d'abord la diminution de la part des lièvres ($\epsilon = -11,09$) et, secondairement, la diminution de celle des mouflons ($\epsilon = -3,48$) et l'augmentation de celles des sangliers ($\epsilon = 4,17$) et des aurochs ($\epsilon = 3,07$). Pour mieux apprécier cette évolution, les trois phases du Khiamien ont été distinguées (Tabl. 4.2). En fait, il s'avère qu'au début de la période (phase IB) les fréquences sont de même ordre que celles du Natoufien final, avec seulement une augmentation légère des restes de suidés et d'équidés. Les changements les plus importants ont eu lieu à partir de la phase IIA. Les gazelles représentent plus de 70 % des restes à cette période tandis que les lièvres et les renards se raréfient (respectivement 1,5 et 0,7 %). A partir de IIB s'amorce une évolution régulière des fréquences de la plupart des taxons qui trouvera son point culminant à la fin du Mureybétien.

Mureybétien (phases IIIA et IIIB)

Lorsqu'on examine les fréquences à partir de la fin des occupations khiamiennes (Tabl. 4.2), on remarque que celle des gazelles diminue progressivement en IIB (63,4 %) jusqu'à n'atteindre que 21,9 % en IIIB⁹. Dans le même temps, la part des équidés est en augmentation constante et dépasse la moitié de l'assemblage (56,8 %) dans la dernière phase mureybétienne. La répartition des diverses espèces d'équidés dans ces assemblages est encore difficile à établir. D'après l'analyse biométrique basée notamment sur les radius et les astragales (*supra*), nous pouvons simplement avancer un ordre de grandeur : les hémionos (*E. hemionus*) semblent les plus abondants, suivis par les ânes (*E. africanus*) puis par les hydruntins (*E. cf. hydruntinus*), les chevaux (*E. ferus*) étant rares. Les deux derniers taxons seraient un peu mieux représentés dans le Khiamien que dans le PPNA.

Parmi les autres changements observés dans le Mureybétien (Tabl. 4.1), notons que la fréquence des aurochs, qui n'avait jamais dépassé les 4,7 % dans les phases antérieures, représente en moyenne 12 % des restes dans le PPNA (jusqu'à 13,9 % en IIIB). De même, l'augmentation de *Dama* (2,1 %), et la baisse – déjà bien marquée à partir de la phase IIA – de

⁸ Les unités stratigraphiques sélectionnées sont les suivantes pour IB : P32-B5, Q32-E1B, Q33-B3 ; pour IIA : P32-A3/A4, Q32-B1, Q32-B6, Q33-A1, Q33 B1 ; et pour IIB : R34-A1c, R34-A1c2.

⁹ Pour la phase IIIA, l'inventaire s'appuie sur les unités stratigraphiques suivantes : R31-A1c, R31-A1d, R32-A1b, R32-C1 et R34-A1a ; pour la phase IIIB : S32-A2, S32-B1/B1b, S32-B2 et S33-A1

Lepus (1,3 %) sont significatives (respectivement, $\varepsilon = 4,68$ et $\varepsilon = -4,65$). Ces tendances sont similaires à celles décrites par P. Ducos (1978) dans les occupations mureybétiennes de la fouille de M. van Loon, du moins pour ce qui concerne les équidés, les bovinés et les petits ruminants.

PPNB ancien (phase IVA)

Au PPNB ancien (Tab. 14), la chasse aux équidés continue à tenir un rôle important dans la mesure où ces animaux constituent près de la moitié de l'assemblage mammalien (44,3 %). La gazelle y est relativement peu représentée (9,2 %) mais cette diminution est peut-être moins forte en réalité qu'il n'y paraît. En effet, outre le faible nombre de spécimens déterminés (NRD = 174), le matériel recueilli dans le sondage AD34 n'a pas été complètement tamisé et les petits ossements sont probablement sous-représentés. Cela expliquerait peut-être en partie le fait que les bovins occupent la seconde place en termes d'abondance des restes (30,5 %). C'est cette forte augmentation ($\varepsilon = 5,95$ par rapport à IIIB), qui a suggéré à P. Ducos l'idée d'un « proto-élevage » du bœuf dans le PPNB ancien de Mureybet (Ducos, 1978, 1985 ; Ducos et Helmer, 1980). En se basant sur un paramètre appelé BMU (biomasse utilisée pour 100 individus chassés), l'auteur constate que la fréquence de *Bos* a été multipliée par quatre : « la soudaineté du changement qui s'opère indique très probablement qu'une nouvelle technique d'exploitation de la population sauvage du bœuf sauvage a été mise en place » (Ducos, 1978 : 131). Il ajoute que dans son habitat confiné – la plaine alluviale – « un contrôle de la population peut s'opérer et il peut naître une situation de proto-élevage » (*op. cit.*).

Compte tenu des problèmes de représentativité évoqués, il faut vraisemblablement revoir à la baisse la fréquence de *Bos*. A Dja'de el Mughara et dans le PPNB ancien de Cheikh Hassan, elle tourne autour de 10-15 % environ. Par ailleurs, nous l'avons vu, malgré une fréquence apparente élevée dans cet assemblage, les ossements de bovins sont en nombre trop réduit pour permettre une étude biométrique et mettre en évidence une éventuelle baisse générale de taille comme elle a pu être constatée à Dja'de el Mughara (Helmer *et al.*, sous presse a).

PPNB moyen (phase IVB)

Pour le sondage AD28 (PPNB moyen), l'effectif de l'échantillon est à peine plus élevé que celui de la période précédente (292 restes) mais l'intégralité des sédiments a été tamisée. La brusque diminution de la fréquence des équidés (10,6 %, $\varepsilon = -8,32$), corrélative d'une augmentation importante de celle des gazelles (44,9 %, $\varepsilon = 8,01$), constitue peut-être une des manifestations d'un changement d'économie alimentaire par rapport aux périodes d'occupations antérieures (Tabl. 4.1). Dans son étude générale des grands mammifères de Mureybet, et même si l'idée d'un proto-élevage de l'aurochs était avancée, P. Ducos (1978)

considérerait qu'aucun animal domestique, hormis le chien, n'était présent du début à la fin de la séquence stratigraphique. L'auteur estimait que la chasse spécialisée à l'aurochs observée au PPNB ancien, qui devait prendre la forme d'un proto-élevage, continuait à se développer dans le PPNB moyen. La fréquence de cet animal y dépasse pour la première fois, pourtant, celle des équidés (26,4 contre 10,6 %). Or, à la même période, la domestication du mouflon, de la chèvre, de l'aurochs ou du sanglier a été mise en évidence dans certains sites du nord du Croissant fertile comme Abu Hureyra, Halula, Nevali Çori et Çayönü (Saña Seguí, 1999 ; Peters *et al.*, 1999, sous presse ; Legge et Rowley-Conwy, 2000). De plus, les bovins sont déjà de format domestique à Dja'de el Mughara, au PPNB ancien (Helmer *et al.*, sous presse a). La taille moyenne des grands bovidés de la phase IVB est relativement basse mais il n'est pas possible de déterminer clairement s'il s'agit d'aurochs femelles ou de grands bœufs domestiques. En revanche, la morphologie d'une cheville osseuse atteste la présence du mouton à Mureybet à cette période, et deux restes de chèvres, vraisemblablement domestiques, sont venus s'ajouter à la liste établie à l'origine par P. Ducos. Aussi, l'hypothèse du statut domestique du bœuf est ici fort probable en dépit des premières observations¹⁰.

Synthèse

L'évolution des fréquences des principaux mammifères le long de la séquence de Mureybet peut être clairement appréhendée à travers la figure 4.3. Les résultats obtenus dans les phases IA et IB sont si comparables qu'il est permis de définir un mode de subsistance particulier dans les deux premières phases d'occupation : à côté d'une chasse principalement tournée vers les équidés et les gazelles, qui sont les mammifères les plus abondants dans tous les assemblages jusqu'au PPNB ancien, une part importante des ressources carnées provient de l'exploitation des petits mammifères. Le lièvre, le renard commun et diverses autres espèces de carnivores représentent en effet jusqu'à 22 % des restes. Si l'on prend en compte aussi les ossements d'oiseaux (Tabl. 4.3), le « petit gibier » totalise près de 42 % des spécimens déterminés. Pour une moindre part, les poissons venaient en complément. Il s'agit bien là d'une « économie à large spectre » selon l'expression employée par K. V. Flannery (1969) pour caractériser le mode de subsistance au Proche-Orient à l'époque natoufienne.

A partir de la phase IIA, et surtout IIB, les préférences ou les stratégies cynégétiques évoluent régulièrement jusqu'à la fin du Mureybétien. Dans les phases les plus récentes du Khiamien, la collecte des petits mammifères joue un rôle moins important qu'auparavant et la fréquence des restes de gazelles culmine jusqu'à plus de 70 %. De façon graduelle, à partir de la fin de cette période, les équidés vont être plus intensément chassés que les gazelles, et les aurochs, qui étaient alors peu représentés, vont occuper une place de plus en plus grande. Sur toute la

¹⁰ « Le bœuf fait l'objet d'un protoélevage à Tell Mureybet à la fin du VIII^e millénaire, mais cette exploitation ne semble pas avoir débouché sur un élevage » (Ducos et Helmer, 1980 : 525).

séquence, les autres ongulés restent minoritaires et leurs fréquences font l'objet de quelques légères variations, à l'exception de celle du daim qui semble augmenter au PPNB ancien. La raréfaction du nombre de restes de poissons dans les niveaux mureybétiens et PPNB, notée d'abord par J. Cauvin (1977), est confirmée par les résultats de notre étude : les fréquences diminuent fortement à partir de la phase IIA et sont insignifiantes dans le PPNA (Tabl. 4.3).

Il semble donc se produire, en terme d'abondance relative, un basculement progressif et régulier vers les animaux de plus grande taille (équidés, aurochs, daim). Dans son étude de la faune de la fouille van Loon, P. Ducos (1978) obtenait à peu près les mêmes résultats. Selon lui, une probable évolution dans les techniques d'acquisition faisait peu à peu prédominer les grands herbivores au détriment des espèces plus petites, à partir des niveaux correspondant au Mureybétien. Néanmoins, d'après notre analyse, le nombre de taxons exploités varie peu ou pas du tout jusqu'à la phase IIIB. Autrement dit, si la diversité reste élevée, la chasse aux gros mammifères s'intensifie. Sans qu'il soit nécessaire de parler de spécialisation, cette tendance traduit une recherche de rentabilité (*i.e.* quantité de viande fournie par tête de gibier) et pourrait répondre à une demande accrue de produits carnés, liée peut-être à l'augmentation démographique de la communauté villageoise (Gourichon et Helmer, sous presse b). L'étude des modalités de la chasse (*infra*), à travers notamment les profils d'âge et la saisonnalité, permettront de développer cette interprétation.

Au PPNB ancien, de nouveaux changements de subsistance semblent se produire. C'est à cette époque que les premiers animaux d'embouche (mouton, chèvre, bœuf, cochon) sont domestiqués dans le sud-est de la Turquie et le bœuf l'est probablement déjà à Dja'de el Mughara. Ce dernier pourrait être présent à Mureybet mais les conditions entourant la récolte du matériel (faible effectif, pas de tamisage systématique) nous amènent à rester prudents sur cette question. Au PPNB moyen, nous avons à faire à un village d'éleveurs puisque certains éléments permettent de considérer la présence effective du mouton, de la chèvre et du bœuf. Ce contexte économique est d'ailleurs attesté dans les niveaux contemporains des sites voisins, Abu Hureyra et Halula.

4.2.1.3 Techniques de boucherie

Concernant les différents aspects « taphonomiques » des assemblages mammaliens, nous ne nous disposons jusqu'à présent que de l'analyse de P. Ducos (1978) sur les trois principaux groupes de mammifères (*Equus*, *Bos* et petits ruminants) exploités à Mureybet durant les phases khiamiennes, mureybétiennes et PPNB, et des observations relevées par D. Helmer (1991) sur le matériel des premières occupations. Pour P. Ducos (*op. cit.*), l'étude de la distribution des parties squelettiques avait pour objectif principal de repérer les « aberrations », *i.e.* les éléments sur- ou sous-représentés dans certains locus par rapport à la fréquence théorique attendue, afin de procéder par la suite à des corrections statistiques dans les calculs de l'abondance relative des taxons. Dans cette perspective, l'auteur ne livre aucune information sur les traces de boucherie ou de brûlures. D. Helmer (*op. cit.*) note en revanche que si les os brûlés sont nombreux dans les assemblages natoufiens, aucune trace caractéristique de rôtissage n'a été relevée. Notre étude de la faune de Mureybet nous permet déjà d'avancer que les restes calcinés se retrouvent en assez grand nombre dans toutes les phases d'occupation, et que les causes des brûlures sont multiples :

- Le rôtissage, toujours difficile à mettre en évidence car les pratiques culinaires interviennent en amont des autres causes, est attesté pour de nombreux taxons. Les témoignages les plus sûrs sont les traces de brûlures observées sur la partie sommitale des dents d'équidés, de bovidés, de renards et de rongeurs (*T. indica* et *N. indica* ; cf. Haidar, ce volume).
- L'usage vraisemblable des os comme combustible est relativement fréquent, témoins les os retrouvés dans les fosses-foyers, et parfois en grande quantité dans les « couches ossifères ».
- Enfin, de nombreux os ont « cuits » accidentellement dans les sédiments : présence de terre très adhérente sur leur surface, couleur mate, en connexion anatomique, etc.

Dans les deux derniers cas, des os portant des traces de digestion partielle ont été brûlés.

L'étude de la conservation différentielle squelettique (CDS) de la grande faune est problématique pour Mureybet car le matériel issu des fouilles Cauvin est extrêmement fragmenté, en raison non seulement des activités préhistoriques et des processus diagénétiques, mais aussi du transport des caisses d'échantillons depuis la Syrie. En outre, comme nous l'avons précisé en introduction, les restes de grands mammifères avaient initialement fait l'objet d'un tri sélectif avant d'être ramenés en France. Par conséquent, les éléments les plus pertinents dans ce domaine figurent peut-être dans l'étude publiée par P. Ducos (*op. cit.*). Malheureusement, il n'est pas possible, à partir des données brutes (NRD) fournies par l'auteur, de recalculer le nombre minimum d'éléments (NME). Néanmoins,

certaines remarques peuvent être faites en examinant les tableaux 7 à 9 de sa publication. Ainsi, nous constatons que toutes les parties anatomiques sont représentées chez ces mammifères. D'un point de vue statistique, d'après P. Ducos, certaines sont significativement plus fréquentes que d'autres. L'auteur explique, par exemple, la prédominance des dents chez les équidés ou des os du carpe chez l'aurochs par des facteurs naturels de robustesse et de densité. D'autres sur-représentations, comme les scapulas, les phalanges et les humérus distaux de petits ruminants (en majorité la gazelle), ont été interprétées comme le résultat de pratiques artisanales ou techniques (prélèvement de la peau avec conservation des extrémités des pattes, fabrication d'outils, etc.). Nous savons désormais que les os que nous venons d'énumérer sont en général très abondants dans les assemblages archéologiques, non pas en raison de comportements anthropiques, mais plus probablement en raison de propriétés squelettiques intrinsèques comme la densité (Lyman, 1984). Ce que nous devons retenir de l'ensemble de ces données, par rapport aux questions relatives à la chasse aux herbivores, c'est que les carcasses de tous ces animaux, y compris ceux de grande taille comme les équidés et les bovinés, ont certainement été ramenées entières puisque qu'aucun déficit remarquable de tel ou tel segment n'y figure.

Les principales parties anatomiques des herbivores sont toutes représentées dans des proportions qui paraissent, de manière générale, liées à la conservation différentielle naturelle. Dans l'attente d'une étude taphonomique plus approfondie, l'hypothèse d'un prélèvement différentiel systématique des carcasses, du moins pour les mammifères qui ont joué un rôle majeur dans l'économie alimentaire des habitants successifs de Mureybet, peut être exclue.

Les os partiellement digérés sont relativement abondants (Helmer, 1991 ; observation personnelle) et attestent la présence de chiens domestiques à l'intérieur des villages (*cf.* Payne et Munson, 1985, Horwitz, 1990). Ces stigmates concernent essentiellement l'extrémité des membres des gazelles : métapodes distaux, calcanéums, talus et phalanges. Quelques phalanges d'équidés, malgré leur taille conséquente, ont également été altérées par les sucs gastriques. Parallèlement, des traces de morsures ou de mâchonnement sont fréquemment observées sur les os. L'impact de ce facteur sur les chances de conservation des ossements de petits ruminants (et, par extension, de tous les petits animaux) et sur leur représentativité, même s'il demeure difficile à mesurer, n'est donc pas à négliger, car il signifie selon toute logique qu'une partie des assemblages initiaux a dû être complètement détruite et consommée par ces carnivores.

4.2.1.4 Exploitation des équidés

L'étude des modalités d'acquisition des équidés s'appuie sur plus de 1200 jugales, le plus grand nombre ayant été recueilli dans les niveaux de la phase IIIB (Tabl. 4.4).

Profils de mortalité

Les distributions des phases IA à IIIA sont dans l'ensemble très comparables (Tabl. 4.5). En revanche, le profil établi pour la phase IIIB diffère significativement des précédents (Fig. 4.4). L'écart important entre l'effectif de IIIB ($n = 633$) et ceux des autres phases (de 95 à 156 dents) n'a aucune incidence sur la différence observée entre les profils puisque, après vérification, les tendances générales se répètent dans toutes les unités stratigraphiques de la phase IIIB. Autrement dit, toutes les distributions au sein de IIIB sont semblables.

Dans les phases IA à IIIA, les équidés les plus chassés sont des adultes en pleine force de l'âge : les classes B et surtout C sont prédominantes (de 3 à 9 ans), respectivement autour de 25 et 30 %. Même si la fréquence des individus de la première classe d'âge (0-3 ans) est variable selon les phases, elle ne dépasse jamais celles des deux suivantes. Au-delà de 9 ans, les fréquences diminuent rapidement et les classes F, G et H sont très peu représentées. Dans la phase IIIB, la classe A est la mieux représentée (37,1 %) et les fréquences sont progressivement plus faibles dans les classes suivantes, avec un pallier modéré au niveau des classes B et C (20 à 25 % environ). Ce profil s'apparente en théorie à la structure démographique d'une population naturelle vivante, avec un fort pourcentage de jeunes et des individus relativement de moins en moins nombreux dans les catégories les plus âgées.

Dans les niveaux mureybétiens du site voisin de Cheikh Hassan, la courbe d'abattage des équidés (ND = 818 ; Gourichon, inédit) est assez similaire à celle que nous avons dressée pour la phase IIA, avec une prédominance de la classe C associée à une fréquence relativement importante des juvéniles (classe A). L'épreuve d'égalité des distributions, à l'aide du test du χ^2 , s'avère en fait positive pour les phases IA à IIB et négative pour IIIA et IIIB (Tabl. 4.6).

Nous avons comparé ces divers profils avec la « distribution d'une population stable » proposée par P. Ducos (1978, p. 85) pour les équidés¹¹, c'est-à-dire un profil de mortalité théorique de type catastrophique (*cf.* Klein *et al.*, 1981). D'un point de vue graphique (Fig. 4.4), les fréquences observées dans la phase IIIB paraissent très proches des fréquences théoriques, contrairement à celles des autres phases. Les tests du χ^2 montrent pourtant des différences statistiquement très significatives par rapport à toutes les phases, y compris IIIB ($\chi^2 = 36,98$; d.d.l. = 5). Pour ce dernier assemblage, un déficit relatif des classes les plus âgées ou un décalage général des valeurs vers les plus faibles lié à la méthodologie employée expliquent

¹¹ Nous avons dû pour cela recalculer les fréquences de P. Ducos en fonction de nos propres classes d'âge : A (0-3 ans) = 36,95 % ; B (3-6 ans) = 24,33 % ; C (6-9 ans) = 15,94 % ; D (9-12 ans) = 9,70 % ; E (12-15 ans) = 6,33 % ; F (15-18 ans) = 3,30 % ; G (18-21 ans) = 1,73 % ; H (21-24 ans) = 1,73 %.

sans doute cette différence. Le profil global reste néanmoins conforme à celui de P. Ducos. *A contrario* de nos résultats, rappelons que cet auteur (*ibid.*) ne trouva aucun changement marquant concernant l'abattage des équidés de Mureybet à travers la séquence stratigraphique établie par M. van Loon.

La comparaison a également été réalisée avec le profil de mortalité d'un groupe de zèbres (*Equus burchelli boehmi*) tués en masse accidentellement lors d'un incendie de brousse dans le Parc national d'Akagera au Rwanda. Cet événement récent fournit l'image démographique instantanée, bien que partielle, d'une population naturelle d'équidés sauvages. L'âge des individus (plus d'une centaine) fut déterminé par C. A. Spinage (1972) en s'appuyant sur la hauteur de la M¹ et l'usure occlusale des incisives. Là encore, le test du χ^2 appliqué entre la distribution d'Akagera et celles de chacune des phases de Mureybet indique systématiquement des différences statistiques très significatives. Si le profil d'Akagera correspond approximativement au modèle théorique évoqué plus haut, il convient de noter un déficit des individus de la classe C (6-9 ans) et des fréquences relativement élevées pour les classes D à F (9 à 18 ans). Les écarts sont également très forts par rapport aux fréquences théoriques avancées par P. Ducos (*op. cit.*, p. 85). C. A. Spinage (*op. cit.*) n'a fait aucun commentaire sur ces anomalies, mais nous pensons que d'autres événements de ce type (incendies, épizooties, etc.), dans l'histoire récente de la population d'Akagera, aient pu produire des réductions sévères dans certaines cohortes d'âge avec des répercussions conséquentes au niveau des fréquences relatives des autres cohortes. On notera finalement que ce profil traduit une distribution des fréquences presque exactement inverse de celle des phases IA à IIIA.

Les propositions de M. Levine (1983) pour l'interprétation des courbes de mortalité des équidés permettent d'y voir plus clair. Son étude de plusieurs assemblages paléolithiques d'origine naturelle, notamment celui de Jaurens (France) et sa population d'*E. caballus* cf. *gallicus*, fait apparaître des profils de forme grossièrement pyramidale (*op. cit.*, fig. 11 et 12). Les individus âgés de 6 à 10 ans environ y sont prédominants comme dans les phases IA, IB, IIB et IIIA de Mureybet (Fig. 4.4). Lorsque les fréquences des juvéniles sont ajustées – et donc augmentées –, partant de l'hypothèse que les premières classes d'âge sont généralement sous-estimées en raison de problèmes de conservation, le profil de Jaurens ressemble fortement à celui de la phase IIA de Mureybet (et à celui de Cheikh Hassan). Bien que la nature catastrophique de cet assemblage soit incontestable (*i.e.* accumulation de nombreux cadavres de chevaux entraînés par des inondations), la courbe de mortalité obtenue ne correspond pas à ce qui est attendu par le modèle théorique. Pour M. Levine (*ibid.*), cette distribution particulière est le reflet de la structure démographique de plusieurs groupes familiaux (« *family groups* »). D'après les données éthologiques disponibles sur les populations sauvages d'équidés (*ibid.* ; Klingel, 1998), les groupes familiaux sont des unités sociales composées de femelles avec leurs petits et d'un ou quelques étalons. Les jeunes mâles adultes (« *bachelor groups* ») sont chassés du groupe familial une fois atteinte leur maturité sexuelle, à l'âge de 2-4 ans, et

prennent ensemble leur autonomie avant de pouvoir former ultérieurement une nouvelle famille, au plus tôt vers 5 ans mais bien plus tard pour la plupart (voire jamais). Leur quasi absence dans les assemblages naturels étudiés par M. Levine expliquerait donc le déficit des individus âgés de 4 à 6 ans. Le même cas de figure rendrait également compte des profils des phases IA à IIIA de Mureybet (et celui de Cheikh Hassan) : bien que les juvéniles âgés de 0 à 3 ans y soient peu représentés, la chasse aurait essentiellement porté sur les groupes familiaux et peu, voire pas du tout, sur les groupes de célibataires.

Saisonnalité de la chasse

L'utilisation d'indicateurs temporels directs pour aborder la question de la sédentarité à Mureybet fut tentée pour la première fois par P. Ducos (1978). Pour cela, l'auteur a choisi de déterminer l'âge des jeunes équidés à partir du degré d'usure des lactéales supérieures. Nous avons vu que la méthode employée présentait un certain nombre de lacunes et d'imprécisions, ainsi que des problèmes d'interprétations (*supra*). Néanmoins, l'intention première de l'auteur était de vérifier s'il existait ou non des hiatus au niveau de certaines classes d'âge précoces, en dépit d'une méthode peu précise et imparfaite. Les 75 déciduales examinées par P. Ducos proviennent des fouilles de M. van Loon. Il n'est pas précisé si ce sont des dents inférieures ou supérieures. En outre, elles sont censées n'appartenir qu'à des individus âgés de moins d'un an (*cf.* Ducos, 1978, tabl. p. 84). Dans l'ensemble, d'après l'auteur, les résultats tendaient à démontrer la permanence de l'occupation du site (*op. cit.*, tabl. p. 91), dès les premiers niveaux (*i.e.* niveaux khiamiens de M. van Loon).

L'observation de ces résultats nous conduit à faire deux remarques. Premièrement, la fréquence des spécimens appartenant à des fœtus (-3 à 0 mois) est particulièrement élevée (28,4 % de la totalité). Elle indique nécessairement l'abattage de femelles gestantes en hiver ou au début du printemps. Pourtant, nous n'avons retrouvé aucune lactéale à l'état de bourgeon (*i.e.* en cours de formation) dans les assemblages issus des fouilles Cauvin. Deuxièmement, d'un point de vue méthodologique, l'amplitude de ces classes d'âge pose des limites gênantes à l'interprétation de la saisonnalité. Comment, en effet, faire la distinction entre des chasses régulières mais périodiques dans l'année ou des chasses occasionnelles, irrégulières et non dépendantes du rythme des saisons ? La réponse à cette question est capitale pour mieux comprendre l'organisation économique des sociétés préhistoriques. Dans cette perspective, la méthode que nous avons développée et appliquée sur le matériel provenant des fouilles de J. Cauvin apporte des résultats intéressants.

Notre étude porte principalement sur les D₂ et les D² car les deuxièmes et troisièmes déciduales sont difficiles à distinguer, surtout lorsque l'usure couvre toute la face occlusale. L'effectif le plus important est livré par l'assemblage de la phase IIIB avec 102 lactéales inférieures (dont 29 D₂) et 119 supérieures (dont 31 D²). Dans les autres phases, les effectifs

totaux ne dépassent pas 36 spécimens, rendant difficile l'interprétation des dates d'abattage pour caractériser la saisonnalité (Tabl. 4.7).

La mise en relation des valeurs fournies par la hauteur de la couronne (H1) et la hauteur totale (H2) des premières déciduales, sous la forme de diagrammes de dispersion, fait apparaître nettement des tendances à la concentration, c'est-à-dire des configurations qui seraient l'expression de groupes d'individus chassés à la même période de l'année (Fig. 4.5 et 4.6). Pour la phase IIIB, trois groupes relativement distincts sont manifestes, aussi bien avec les dents inférieures qu'avec les supérieures.

Pour les D_2 , l'analyse des mélanges appliquée sur H1 ne révèle pas de différences de concentration. Cependant, d'après la dispersion des spécimens en fonction des deux hauteurs, il ne fait aucun doute de l'existence de trois cohortes (Fig. 4.5). Les 11 valeurs les plus hautes de la hauteur de la couronne, désignées comme le groupe A, sont comprises entre 15,2 et 18,5 mm avec une moyenne de 16,96 mm. D'après les estimations de l'âge et la date de mise bas proposée, ces spécimens ont entre 7 et 11 mois et ont été abattus en plein hiver, entre novembre et janvier (Tabl. 4.8). Le groupe B rassemble 6 valeurs comprises entre 13,1 et 14,4 mm, avec une moyenne de 13,63 mm. Ces spécimens correspondent à des individus âgés d'un an environ (12-14 mois), qui ont donc été chassés durant leur second printemps, en avril-mai approximativement. Dans la troisième concentration, le groupe C, les valeurs de la hauteur de la couronne se répartissent entre 8,3 et 12,0 mm autour d'une moyenne de 10,52 mm. Les estimations sont plus problématiques à ce stade d'usure mais les spécimens en question seraient âgés de 17 à 20 mois. Du point de vue de la saisonnalité, ce groupe trouverait son parallèle avec le groupe A puisqu'il s'agirait d'animaux abattus en automne, voire en hiver. Autrement dit, ces individus avaient environ un an d'écart d'âge par rapport à ceux du groupe A et ont probablement été chassés au même moment de l'année.

Concernant les autres dents, signalons la présence d'une D_2 vierge qui n'est pas figurée sur le diagramme de dispersion, ses racines étant en cours de formation. L'individu en question est un nouveau-né (0-2 mois) et vient donc se rajouter à la cohorte des équidés chassés au printemps, le groupe A. Parmi les D_4 que nous avons pu distinguer dans le matériel de la phase IIIB, 15 d'entre elles se détachent de l'ensemble des secondes et troisièmes lactéales et présentent des valeurs comprises entre 21,2 et 25,6 mm, soit des spécimens âgés entre 7 et 10 mois. Elles sont très certainement associées aux D_2 du groupe A et confortent la mise en évidence d'une chasse automne ou hivernale. Enfin, les quatre D^3 déterminées donnent des estimations de la saison d'abattage qui tombent toutes au printemps.

Pour les dents supérieures, l'analyse des mélanges appliquée sur H1 signale trois groupes de valeurs (Tabl. 4.9). Aussi, les concentrations des spécimens sont beaucoup plus distinctes que dans le précédent diagramme avec des hiatus relativement importants (Fig. 4.6). Les trois

cohortes correspondent presque exactement à celles que nous venons de décrire, en termes d'estimations de l'âge (Tabl. 4.10) :

- Le groupe A est composé de 7 spécimens dont les valeurs de la hauteur de la couronne sont comprises entre 16,6 et 19,8 mm (moyenne = 17,93 mm). Ces individus âgés de 8 à 10 mois et demi environ ont été abattus entre novembre et janvier, soit durant la saison humide.
- Le groupe B est composé de 11 spécimens avec des valeurs comprises entre 10,5 et 13,7 mm (moyenne = 11,99 mm), et traduit une chasse printanière (avril-juin) orientée vers des individus âgés d'un an environ.
- Le groupe C réunit une série de 12 valeurs comprises entre 5,9 et 8,6 mm (moyenne = 7,48 mm). Bien que la méthode soit peu précise pour des hauteurs inférieures à 8 mm, cette cohorte serait constituée d'individus âgés de 16 mois et demi à plus de 21 mois et abattus en automne-hiver.

A ces indicateurs saisonniers, il faut ajouter une D² vierge (chasse printanière), ainsi qu'un groupe relativement homogène de onze D⁴ ayant des valeurs comprises entre 22,3 et 26,2 mm (moyenne = 24,40 mm) et appartenant à des individus âgés d'environ 8,5 à 10,5 mois. Cinq D³ déterminées indiquent exclusivement des abattages en hiver. Il convient aussi de signaler une série dentaire comprenant une D³ et D⁴ dont l'âge estimé est d'approximativement 15 mois. Cet individu aurait été tué au début de l'été, ce qui représente un léger écart par rapport aux deux pics saisonniers que nous avons mis en évidence.

Dans la phase IIIB de Mureybet, l'existence de véritables hiatus dans la séquence d'usure des premières lactéales et la correspondance étroite entre certaines cohortes d'âge, séparées par 12 mois environ, plaident en faveur de deux épisodes de chasse bien circonscrits dans le temps concernant les jeunes équidés, durant leur première et seconde année. La figure 4.7 illustre assez nettement cette saisonnalité. Malgré l'absence de données saisonnières pour les individus adultes¹², il est vraisemblable que le restant de la population a été exploité selon le même rythme temporel, *i.e.* en automne/hiver puis au printemps, avec une interruption manifeste entre les deux périodes (autour de février-mars). Les chasses automnales sont uniquement représentées dans les groupes les plus âgés (groupes C), pour lesquels les estimations sont les moins fiables.

Pour les assemblages des phases plus anciennes, les effectifs ne sont pas suffisants pour appliquer une analyse aussi poussée que pour la phase IIIB. Nous pouvons néanmoins tenter d'interpréter les données à la lumière des résultats précédents. En apparence, la plupart des premières lactéales rentrent dans l'un ou l'autre des 3 groupes identifiés. La chasse s'organisait

¹² Pour les équidés, la cémentochronologie n'a pas encore été appliquée en raison des difficultés techniques et des problèmes méthodologiques soulevés par ce type de dents.

peut-être déjà à ces périodes selon une saisonnalité bimodale. Seule une D_2 provenant de la phase IIB se détache de ces ensembles avec une hauteur de la couronne égale à 5,6 mm. Cette valeur est malheureusement trop faible pour donner une estimation de l'âge mais, s'il existait des tendances saisonnières analogues à la phase IIIB, il serait possible qu'elle appartienne à une cohorte d'individus chassés au printemps.

Synthèse

L'analyse de la structure démographique des équidés dans chacune des phases de Mureybet, à l'exception des niveaux PPNB, a permis de montrer qu'elle correspond toujours à une mortalité de type catastrophique, *i.e.* un prélèvement instantané et global d'une partie de la population vivante, sans distinction de l'âge. En effet, après avoir examiné deux exemples réels (actuel ou préhistorique) illustrant cette notion, nous avons vu que les profils de mortalité obtenus pouvaient parfois s'écarter du modèle théorique et devaient être interprétés en fonction de l'histoire locale de la population et des unités sociales affectées par ce genre d'événements. Ainsi, si les résultats dans la phase IIIB paraissent refléter la structure prévue par le modèle théorique (Ducos, 1978), ceux livrés par les phases précédentes sont très proches des fréquences de mortalité observées dans le site de Jaurens étudié par M. Levine (1983). Dans les deux cas, des techniques de chasse par rabattage des troupeaux ont sans doute été employées. Nos conclusions nous amènent à voir des chasses orientées principalement sur des groupes familiaux durant les phases IA à IIIA, avec un intérêt marqué pour les individus adultes, au détriment peut-être des groupes de mâles célibataires. Ces derniers étaient probablement plus difficiles à approcher et à rassembler en raison de leur mobilité plus forte et imprévisible¹³. Il se peut alors que les stratégies cynégétiques se soient perfectionnées dans la phase IIIB (*e.g.* mobilisation d'un plus grand nombre de rabatteurs, dispositifs plus efficaces, etc.), permettant une prise non différenciée de toutes les unités sociales.

L'hypothèse du rabattage des troupeaux est appuyée par la mise en évidence d'une saisonnalité des activités cynégétiques grâce à l'analyse des stades d'usure des premières lactéales inférieures et supérieures. Au moins pour la phase IIIB où les effectifs sont importants, la grande majorité des spécimens étudiés indique deux pics réguliers d'abattage dans l'année, l'un en plein cœur de la saison humide et l'autre au printemps, et il est probable que ce soit selon ce même calendrier que s'organisaient les expéditions de chasse dans les autres phases d'occupation.

Du point de vue méthodologique, il n'est pas possible pour l'instant de séparer les différentes espèces d'équidés potentiellement présentes à Mureybet : les profils de mortalité et les

¹³ Dans les groupes familiaux, l'instinct de survie pousse les mâles dominants et les femelles à protéger leurs jeunes, un comportement qui restreint les stratégies de fuite.

estimations de la saisonnalité représentent donc des palimpsestes encore difficiles à interpréter. Rien ne dit, en effet, que les différentes espèces d'équidés vivaient au même moment sur le même territoire. Si l'on considère les affinités climatiques, les chevaux et les hydruntins pouvaient être présents en hiver, période où le plateau anatolien est couvert de neige, et les hémiones et les ânes plus au sud ; à l'arrivée de la saison sèche, les premiers pouvaient repartir vers le nord et les seconds remonter vers des steppes plus vertes. Ceci pourrait en partie expliquer l'existence d'un « temps mort », relativement court mais bien perceptible, entre les deux saisons de chasse identifiées, soit vers la fin de l'hiver et au tout début du printemps. Pour l'instant cette question n'a pas été explorée et fera l'objet d'une prochaine étude. Dans ce sens, l'analyse cémento-chronologique des dents définitives, et en particulier de celles dont l'identité spécifique est connue, constitue une piste de recherche intéressante.

4.2.1.5 Exploitation des suinés

Dans notre étude de la faune de Mureybet (Gourichon et Helmer, sous presse a), la question de l'exploitation des sangliers n'a été traitée que d'après les fréquences des classes d'âge. Les restes dentaires étant peu abondants et souvent fragmentés dans les assemblages, un seul profil a pu être établi à partir de 32 spécimens provenant des niveaux khiamiens, toutes phases confondues (Fig. 4.8). La méthode d'estimation de l'âge utilisée est celle de P. Ducos (1968) et considère 5 classes d'âge. La distribution est caractérisée par un pic d'abattage des juvéniles de moins de 1 an, et un autre pic concernant les adultes entre 2 et 5 ans. Ce type de distribution traduit un abattage des femelles accompagnées de leurs jeunes (femelles suitées).

Dans les niveaux mureybétiens, seulement 6 dents sont exploitables. L'une d'entre elles appartient à un individu de moins de 1 an et les 5 autres se répartissent dans les classes d'âge suivantes (jusqu'à plus de 5 ans). Il pourrait donc y avoir plus d'adultes abattus que de jeunes. Si cet échantillon reflète bien la distribution globale de la période, les résultats suggèrent une évolution comparable à celle des bovins (*infra*), à savoir une orientation cynégétique vers des individus en pleine force de l'âge à partir du PPNA.

4.2.1.6 Exploitation des bovinés

Les données sur les saisons d'abattage des bovins n'ont pas encore été analysées, mais nous disposons déjà de quelques résultats sur les structures d'âge des populations chassées dans le Khiamien et le Mureybétien (Gourichon et Helmer, sous presse a). L'estimation de l'âge d'abattage à partir des jugales a été faite selon la méthode de P. Ducos (1968) combinée avec celle d'A. Grant (1982).

Les niveaux mureybétiens ont fourni 81 dents mesurables et les niveaux khiamiens 37. Les profils de mortalité sont présentés dans les figures 4.9 et 4.10. La comparaison statistique entre les fréquences des classes d'âge obtenues dans les phases IB-IIB, IIIA et IIIB indique un changement notable de la chasse aux aurochs entre le Khiamien et le PPNA, voire un peu plus tôt (phase IIB) si l'on considère l'évolution du *sexe ratio* le long de cette séquence (Gourichon et Helmer, *op. cit.*). Ce changement coïncide avec une brusque augmentation de la fréquence relative de *Bos* dans les assemblages (*supra*). La nécessité d'accroître la rentabilité de la chasse pourrait expliquer les tendances observées dans le Mureybétien, en se focalisant notamment sur les adultes en pleine force de l'âge. Une telle stratégie s'inscrit dans le cadre des besoins alimentaires d'une communauté villageoise plus peuplée que dans les époques précédentes, mais elle est également à mettre en relation avec une chasse aux « trophées » dont la symbolique nous échappe encore en grande partie mais dont les témoins matériels (bucranes, représentations artistiques) semblent s'intensifier dans tous les sites PPNA de la région (Cauvin, 1997 ; Helmer *et. al.*, sous presse b).

4.2.1.7 Exploitation des gazelles

Les dents de gazelles sont relativement abondantes dans les assemblages de Mureybet. On doit cependant déplorer le fait que les conditions initiales de stockage du matériel n'ont pas assuré la préservation souhaitée des spécimens. Mêlées aux ossements volumineux des grands herbivores comme les aurochs et les équidés, les dents ont souvent été déchaussées des mandibules et des maxillaires des gazelles, et parfois même brisées. C'est ce qui explique la faible représentation des mandibules examinées dans cette étude par rapport à l'effectif total des jugales inférieures dans chacune des phases (Tabl. 4.11).

Profils de mortalité

Les fréquences des classes d'âge chez les gazelles à Mureybet ont été établies pour les phases IA à IIIB (Tabl. 4.12). A quelques nuances près, les profils présentent tous la même configuration générale, dite « en S », c'est-à-dire avec un taux de juvéniles relativement élevé, un taux modéré d'adultes et une fréquence qui diminue progressivement dans la partie la plus âgée de la population (Fig. 4.11). Du point de vue statistique, les distributions sont homogènes : le test du χ^2 réalisé entre les diverses phases n'indique aucune différence significative. Les écarts les plus forts apparaissent entre IIA et IIB d'une part, et entre IIB et IIIA d'autre part (respectivement $\chi^2 = 7,84$ et $8,96$; d.d.l. = 5 ; $\alpha = 0,05$). Cela est dû en grande partie à la fréquence plus élevée des juvéniles de moins de 1 an (classes A, B et C) dans la phase IIB.

A partir des profils de mortalité établis pour les gazelles de Kébara (Moustérien), de Hayonim Cave (Level D, Aurignacien) et de Hayonim Terrace (Natoufien) en Israël, S. J. M. Davis

(1983) s'est servi de l'évolution de la fréquence des juvéniles pour étudier l'évolution de la saisonnalité de la chasse, avec en arrière-fond la question de la sédentarité des communautés humaines concernées. Son modèle interprétatif s'appuyait sur le fait que ce taux varie de manière temporelle dans une population naturelle : les jeunes gazelles sont plus nombreuses en été qu'en hiver, à cause de la mortalité infantile (Baharav, 1974). Pour l'auteur, l'augmentation de 26 à 33 % au début du Natoufien est significative et traduit un changement de comportements cynégétiques : alors que les chasses étaient hivernales dans le Paléolithique moyen et supérieur, elles avaient lieu toute l'année à Hayonim Terrace. Les résultats obtenus à Mureybet partir du ND montrent les limites de ce modèle (*cf.* aussi Martin, 2000), car l'évolution de la fréquence des spécimens âgés de 0 à 12 mois, après réajustement des classes, ne suit aucune tendance nette entre la phase IA et la phase IIIB (Tabl. 4.12). En effet, les valeurs les plus faibles (autour de 21 %), proches de celles du site de Kébara (17 %), ne sont livrées que par la phase IIIA, tandis que les autres sont généralement élevées et proches de celles de Hayonim Terrace. Or, d'après L. Martin (2000), chez les gazelles n'ayant qu'une seule portée par an, comme *G. subgutturosa*, le pourcentage de juvéniles est de 20 à 39 %, une fourchette très large dans laquelle tombe presque toutes nos estimations. Nous verrons aussi par la suite que ces variations ne sont pas du tout corrélées avec les estimations des saisons d'abattage.

Pour en revenir à la distribution globale des classes d'âge à Mureybet, elle s'apparente à la structure démographique d'une population naturelle, même si la classe C (6-12 mois) est toujours dominante et non pas la classe A, à l'inverse de ce que propose le modèle de S. J. M. Davis (1983). Elle suggère des techniques de chasse sans sélection volontaire de certaines classes d'âge, *i.e.* soit un prélèvement individuel aléatoire, soit l'abattage systématique de tout un troupeau lors de chaque épisode de chasse. Le contexte économique (stratégie de subsistance primordiale pour une communauté villageoise) nous oriente plutôt vers la seconde hypothèse, comme le confirmera l'étude de la saisonnalité de cette activité.

L'organisation sociale du grand gibier est entièrement liée aux activités de reproduction, qui sont elles-mêmes limitées en retour par les ressources. Comme la plupart des herbivores, les gazelles s'organisent en différentes unités sociales dont la composition est fonction de l'âge, du sexe, du cycle de reproduction et, plus fondamentalement, de la disponibilité des ressources vitales (Blank, 1998 ; Martin, 2000). Malgré ces variations, rappelons que deux types d'unités sociales sont communs à la plupart des espèces de gazelles : les groupes familiaux (ou harems) et les groupes de jeunes mâles célibataires (*supra*). Le déficit sensible de la classe D dans les phases IA et IB pourrait indiquer que les groupes de célibataires ont été relativement épargnés. Dans les phases ultérieures, les fréquences calculées pour cette classe deviennent plus élevées et suggèrent que la chasse s'exerçait sur des unités sociales plus diverses et plus représentatives de la population globale, comme ce que nous avons noté dans le cas des équidés dans la phase IIIB (*supra*). La proportion des individus en fonction de leur sexe a été estimée à partir des

mesures de l'humérus distal (Gourichon et Helmer, sous presse a). Les résultats montrent qu'il y a, en moyenne, trois femelles pour deux mâles dans les assemblages khiamiens et mureybétiens, un déséquilibre peu marqué en comparaison avec la proportion observée à Jerf el Ahmar (Tabl. 4.13) et qui ne varie pas beaucoup d'une phase à l'autre. L'hypothèse d'une évolution des stratégies de chasse ne semblerait donc pas corroborée ici par la sexe ratio. L. Martin (*op. cit.*) précise par ailleurs que les femelles sont habituellement plus nombreuses que les mâles dans les populations actuelles de *G. subgutturosa*. Il convient par conséquent de garder à l'esprit que la dynamique d'une population donnée est complexe et que les paramètres saisonniers y tiennent un rôle important.

Saisonnalité de la chasse

Les molaires vierges ou peu usées qui permettent de déterminer la saison d'abattage des gazelles sont peu abondantes à Mureybet. Comme l'indique le tableau 4.14, ce sont principalement des M_2 , trouvées dans toutes les phases à l'exception de IIIA, et dont les estimations fournies par les dates d'éruption et d'occlusion tombent globalement en automne et en hiver. Les spécimens les plus fréquents présentent une attrition légère des deux cuspides antérieures et se rapportent donc à des individus âgés de 7-10 mois environ et tués entre novembre et janvier. Une M_1 vierge et une autre à peine usée attestent une chasse au printemps ou au début de l'été dans la phase IB. La même période est identifiée dans les phases IIA et IIIA grâce à la présence, respectivement, d'une M_3 vierge et d'une M_3 à son premier stade d'usure. D'un point de vue général et compte tenu du faible effectif considéré, il semblerait toutefois que les chasses automnales et hivernales soient les mieux documentées à Mureybet à l'aide de cette méthode d'estimation.

Le nombre de D_4 mesurables est variable selon les phases. Les niveaux natoufiens n'en ont livré que trois. La hauteur vestibulaire médiale (HVM) de la première est de 6,8 mm, elle appartient à un individu âgé d'environ 5-6 mois et abattu au début de l'automne (septembre-octobre). Les deux suivantes ont des hauteurs assez proches (5,2 et 5,5 mm) : ces spécimens sont âgés de 8 à 9 mois et demi et ont été chassés en hiver (décembre-janvier). Pour les autres phases, des cohortes peuvent être mises en évidence en portant deux hauteurs HVM et HVP sur un diagramme de dispersion.

Ainsi, dans la phase IB, deux concentrations de valeurs apparaissent assez clairement (Fig. 4.12), ce que confirme spontanément l'analyse des mélanges à partir de HVM (Tabl. 4.15). Considérant ce paramètre, la première concentration rassemble des spécimens ayant une valeur moyenne de 6,1 mm (intervalle de 5,6 à 6,3 mm), c'est-à-dire des individus âgés de 5,5 à 8,5 mois, d'après les estimations (Tabl. 4.16). La seconde concentration comprend 6 autres valeurs variant de 4,0 à 5,0 mm autour d'une moyenne de 4,7 mm. L'âge estimé est de 9 à 12 mois. Ces deux cohortes indiquent respectivement des chasses en automne (septembre-

novembre), et des chasses à la fin de l'hiver et au début du printemps (janvier-mars). S'y ajoute un spécimen probablement mort à la fin de l'été ou au début de l'automne (HVM = 7,0 mm). Les estimations de l'âge individuel montrent bien, d'un point de vue relatif, que la majeure partie de la population juvénile était chassée durant la saison humide avec un pic principal en octobre-novembre et un autre pic autour de février (Fig. 4.13).

Dans la phase IIA où l'effectif est le plus riche de Mureybet (25 D₄), l'analyse des mélanges perçoit deux concentrations principales à partir de HVM, de part et d'autre de la valeur 7 mm approximativement (Tabl. 4.17). Le groupe A comprend les valeurs dispersées de 4 spécimens peu usées dont la moyenne est de 8,09 mm (intervalle de 7,5 à 8,9 mm). Selon les estimations, ces spécimens sont âgés de 2 à 5 mois et ont été probablement abattus en été (Tabl. 4.18). Dans le groupe B, les D₄ ont des hauteurs très diverses comprises entre 3,9 et 6,4 mm. La mise en relation des deux hauteurs permet, au moins visuellement, d'y distinguer au moins trois sous-groupes (Fig. 4.14). D'abord, trois D₄ (sous-groupe B1) se concentrent autour d'une valeur moyenne de 6,27 mm. Elles proviennent de gazelles âgées de 5 à 8 mois environ et correspondent au premier groupe relevé dans la phase IB (chasse en automne). Le sous-groupe B2 est le mieux représenté avec 11 spécimens : la valeur moyenne est de 5,41 mm pour une variation de 4,9 à 6,0 mm et l'âge estimé se situe entre 7 et 10 mois. Cette cohorte est probablement associée aux M₂ peu usées que nous avons déjà étudiées et qui sont fréquentes dans la phase IIA. Ce sont des individus abattus en plein cœur de la saison humide (novembre-janvier). Enfin, le sous-groupe B3 rassemble 7 valeurs autour d'une moyenne de 4,3 mm (intervalle de 3,9 à 4,6 mm). Les individus en question sont âgés de 10 à 13 mois et morts à la fin de l'hiver ou au début du printemps (février-avril). Toutes ces estimations rapportées sur le cycle de reproduction indiquent que les chasses aux gazelles étaient menées toute l'année mais sous la forme d'épisodes réguliers et bien circonscrits dans le temps. Les cohortes B1 et B2 peuvent être rapprochées car elles englobent une majorité d'individus (14 sur 25) abattus en automne et en hiver (d'octobre à janvier). Le hiatus le plus important paraît se situer dans l'intervalle des 6,5-7,4 mm pour la hauteur vestibulaire médiale, et traduirait une absence des individus âgés de 4 à 6 mois. Autrement dit, les mois d'été semblent peu représentés, mais on doit considérer que la première cohorte identifiée comprend des animaux très jeunes tués à la fin du printemps ou au tout début de l'été (Fig. 4.15).

Avec un effectif de 14 D₄ mesurables, la phase IIB présente une configuration légèrement différente de celle que nous venons de voir (Fig. 4.16). Les dents peu usées sont absentes et, mis à part pour les valeurs extrêmes, il est difficile de distinguer des concentrations parmi le nuage central. Pourtant, pour HVM, 4 groupes de variances inégales sont identifiés par l'analyse des mélanges (Tabl. 4.19). Le premier comporte deux spécimens âgés d'environ 4,5-7,5 mois (Tabl. 4.20), un intervalle que nous avons déjà rencontré dans les phases IB et IIA puisqu'ils ont été abattus au début de l'automne (septembre-octobre). Les deux D₄ suivantes (groupe B) ont une hauteur proche de 5,7 mm et correspondent à des individus âgés de 7 à 9

mois environ. L'épisode de chasse se situe à la fin de l'automne ou au tout début de l'hiver (novembre-décembre). Le groupe C rassemble 5 spécimens très concentrés, âgés de 8 à 10 mois et morts en hiver (décembre-février). Enfin, les 5 D_4 restantes paraissent appartenir à un même groupe d'après l'analyse des mélanges mais la dernière peut être isolée du point de vue graphique. Celle-ci est âgée d'environ 14 à 17 mois, ce qui la rapproche du groupe A de la phase IIA dans le sens d'une chasse estivale (juin-août). Les autres se répartissent entre 4,1 et 4,8 mm, une concentration qui indique une cohorte d'individus âgés de 10 à 12 mois environ et abattus à la fin de l'hiver ou au début du printemps (janvier-avril). Malgré l'absence de très jeunes individus, la distribution de la phase IIB révèle des tendances pratiquement identiques à celles de la phase précédente, à savoir des chasses orientées préférentiellement durant la saison humide, mais légèrement décalés dans l'hiver (Fig. 4.17).

Les phases IIIA et IIIB ont livré peu de D_4 (respectivement 7 et 4 dents). Bien que ces échantillons soient difficilement interprétables compte tenu des effectifs (Fig. 4.18), quelques remarques peuvent être faites. Les valeurs obtenues et les concentrations observées paraissent dans l'ensemble reproduire les principales cohortes que nous avons jusqu'alors relevées (Tabl. 4.21). La lactéale qui présente les valeurs les plus élevées n'était pas encore entrée en occlusion et se rapporte donc à un nouveau-né (phase IIIA). Sa présence signale un abattage au printemps (avril-mai). Les trois suivantes (2 spécimens de la phase IIIA et un autre de la phase IIIB) coïncident assez bien avec le groupe B de la phase IIB, avec un âge estimé de 7-9 mois (chasse en automne ou au début de l'hiver). Dans le troisième lot qui comprend 2 spécimens dans chaque phase, les valeurs varient seulement de 4,9 à 5,3 mm, avec une moyenne (5,13 mm) équivalente à celle du groupe C de la phase IIB. Ces spécimens sont âgés de 8 à 11 mois et appartiennent à des gazelles abattues à la fin de l'hiver ou au début du printemps. Enfin, les 3 D_4 les plus usées (intervalle de 3,5 à 4,2 mm) proviennent de la phase IIIA et indiquent des chasses au printemps, tout comme l'unique dent vierge que nous avons déjà prise en compte. D'un point de vue général, il ressort que les gazelles étaient préférentiellement chassées durant la saison humide ainsi qu'à la fin du printemps (Fig. 4.19).

Les estimations de l'âge calculées à partir des D_4 permettent d'envisager l'existence de plusieurs temps forts dans le calendrier de la chasse aux gazelles depuis le Natoufien final jusqu'au Mureybétien. S'il s'agit bien d'une activité multisaisonnière, elle se déroulait essentiellement durant la saison humide. En effet, lorsqu'on examine l'ensemble des estimations individuelles et les intervalles de confiance associés, pour chaque phase d'occupation (Fig. 4.20), on constate que son intensité la plus forte avait lieu entre octobre et mars. Un pic secondaire d'activité (chasse occasionnelle ?) est également manifeste au printemps, jusqu'au début de l'été. Malgré la faiblesse des effectifs étudiés, l'augmentation apparente des indicateurs de cette période dans le PPNA, comme à Jerf el Ahmar (*infra*), est peut-être à mettre en rapport avec les pratiques agricoles, les gazelles étant surtout abattues par

mesure de protection des cultures. En revanche, les mois les plus chauds de l'année (juillet-septembre), assez peu ou pas représentés, constituaient probablement une morte-saison.

Rappelons que ces tendances saisonnières sont tirées de l'étude des jeunes gazelles. Sont-elles généralisables à toute la population chassée ? L'analyse cémento-chronologie a porté sur seulement 27 dents (Tabl. 4.22), car la fragmentation élevée du matériel osseux à Mureybet a rendu l'échantillonnage délicat. Par ailleurs, seulement 11 lames sur 28 ont donné des résultats satisfaisants, les couches de ciment étant souvent abîmées, disloquées ou bien masquées par des effets optiques parasites (infiltration post-dépositionnelle de substances organiques de nature exogène comme des champignons ou des bactéries).

Pour le Natoufien final, 3 lames minces sur 4 (deux ayant été réalisées à partir de la même dent) sont exploitables. Les résultats indiquent l'abattage durant la saison humide de deux individus âgés de 5-6 ans et d'un troisième âgé d'environ 2 ans. Deux d'entre eux présentent un annulus final relativement large, ce qui suggère plutôt une chasse à la fin de l'hiver.

Pour les niveaux khiamiens, 16 spécimens ont été préparés mais la majorité d'entre eux provient de la phase IIA. Aussi, la comparaison entre les différentes séquences stratigraphiques de cette période n'est pas permise. Après examen microscopique, 8 lames minces – parmi lesquelles l'unique préparation réalisée pour la phase IIB (n° MB0109-56) – n'ont pu apporter des précisions sur la saisonnalité, en raison de leurs mauvaises qualités optiques ou de l'état médiocre de conservation du ciment. Sur les 8 restantes, le tiers (des individus âgés de plus de 6 ans) semble présenter une dernière zone de croissance bien développée, mais incomplète (Fig. 4.21A et 4.21B). Les estimations indiquent des abattages à la fin de la saison sèche, soit en août-octobre. Sur les autres lames minces (un individu âgé de 2-3 ans et 3 autres de plus de 5 ans), la dernière couche à s'être déposée est un annulus (Fig. 4.21C et 4.21D), ce qui traduit des épisodes de chasse durant la saison humide, entre novembre et mars.

Ces observations microscopiques confirment les préférences saisonnières que nous avons précisées à partir de l'étude de la D₄. Les adultes semblent avoir été chassés principalement en automne, en hiver et au début du printemps. Aucune lame mince n'atteste directement l'abattage d'adulte durant la pleine saison sèche, mais cela n'est pas exclu compte tenu du faible effectif de l'échantillon. De plus, l'examen des déciduales a montré qu'une faible proportion de jeunes individus avait été chassée à cette période.

Pour le PPNA, sur les 9 lames minces que nous avons réalisées, seulement 5 sont lisibles. Les résultats de l'analyse de ce petit échantillon sont parfaitement compatibles avec ceux fournis par la méthode précédente. Trois spécimens présentent apparemment un annulus final (Fig. 4.21E) ; ils appartiennent à des individus âgés de 4 ou 5 ans et tués au cours de la saison humide. Sur un autre spécimen (phase IIIA), le dernier dépôt de ciment est une zone de croissance presque complète : cette gazelle, âgée de 5-6 ans, fut abattue à la fin de la saison

sèche. Sur la dernière lame mince (phase IIIB), un début de zone de croissance se distingue au niveau de la bordure externe (Fig. 4.21F) : la date d'abattage de cet individu correspond au début de la saison sèche.

L'ensemble des données saisonnières apportées par l'analyse du cément laisse penser que le calendrier annuel de la chasse aux jeunes gazelles puisse être également appliqué au reste de la population. La plupart des lames minces exploitables (11 sur 16 au total) traduisent en effet des épisodes de chasse se déroulant durant la saison humide, de l'automne jusqu'au début du printemps, et 5 autres renforcent l'existence de chasses au début de l'automne.

Synthèse

L'analyse des profils de mortalité et des saisons d'abattage des gazelles montre en général une grande homogénéité des résultats de la phase IA à IIIB de Mureybet. Durant cette séquence, les techniques et les rythmes temporels d'exploitation semblent avoir peu évolué, au contraire des armements (Abbès *et al.*, à paraître). La divergence la plus remarquable est observée dans la phase IIB où la majorité relative des animaux est abattue en hiver alors qu'elle survient en automne dans les autres phases, mais il pourrait s'agir d'un biais dû à l'échantillonnage.

Les animaux ont certainement été chassés dans la steppe par rabattage et abattage de l'intégrité de la harde convoitée, la plupart du temps au cours de la saison humide et plus occasionnellement au printemps et au début de l'été. L'examen de la distribution des classes d'âge suggérerait une orientation préférentielle vers les groupes familiaux, particulièrement dans les phases IA à IIB. Les données saisonnières concernant les comportements viennent nuancer cette interprétation. En effet, chez les gazelles, la mobilité et la structure sociale varient en fonction de la distribution annuelle des précipitations et donc de la disponibilité des ressources (Martin, 2000). La densité des troupeaux s'observent lors des grands déplacements occasionnels et en hiver, après la période de rut. Dans ce dernier cas, d'après D. A. Blank (1998), les groupes familiaux se désagrègent et les gazelles se rassemblent autour des pâturages les plus favorables. Aussi n'est-il pas aisé d'interpréter les chasses hivernales en relation avec des unités sociales clairement distinctes, d'autant qu'il n'est jamais précisé si les groupes de mâles célibataires se maintiennent à cette époque de l'année. Les profils de mortalité que nous avons examinés sembleraient le suggérer. Il reste que, pour les chasseurs de Mureybet, la concentration des gazelles autour de certains lieux propices durant la saison humide permettaient peut-être de les rassembler efficacement au moyen de stratégies collectives de rabattage telles que l'emploi de pièges extensifs (*e.g.* Anell, 1969). Nous reviendrons sur ces perspectives dans la synthèse finale (Partie 4), après avoir analysé les restes de gazelles des sites de Jerf el Ahmar, Dja'de el Mughara, El Kowm 2 et Qdeir 1.

4.2.2 Oiseaux

Dans sa thèse sur l'avifaune du Proche-Orient, J. Pichon (1984) avait orienté sa recherche sur la période natoufienne en prenant en compte les sites de Hayonim, Mallaha et Mureybet. Pour ce dernier site, l'assemblage ne concernait donc que la phase IA mais l'étude des rapaces diurnes et nocturnes des phases postérieures a fait également l'objet d'une publication (Pichon, 1985a). Dans le cadre de notre propre recherche, nous avons prélevé la totalité des restes d'oiseaux présents dans le matériel faunique de Mureybet (fouilles Cauvin), et nous y avons rajouté les échantillons examinés par J. Pichon.

Les récentes révisions concernant l'attribution des premiers niveaux natoufiens et khiamiens (M.-C. Cauvin, communication personnelle) nous ont conduit à reprendre les données de J. Pichon (les données non pas publiées mais celles enregistrées sur le matériel même) pour séparer les assemblages proprement natoufiens des autres assemblages. Dans la majorité des cas, nous avons conservé les identifications taxinomiques de l'auteur. Cependant, les restes de certains taxons comme les tadornes (*Tadorna*), les harles (*Mergus*), les phasianidés, les columbidés et les strigidés ont fait l'objet d'une vérification en raison des divergences importantes observées entre les résultats obtenus par l'auteur et les nôtres¹⁴. De même, pour des raisons déjà invoquées plus haut, les busards de petite taille (*Circus pygargus*, *C. macrourus* et *C. cyaneus*) ont été regroupés sous le terme générique seul.

4.2.2.1 Fréquences relatives des taxons

Natoufien (phase IA)

Initialement, l'étude de l'avifaune natoufienne de Mureybet par J. Pichon (1984) portait sur un total de 885 restes parmi lesquels 55 taxons avaient été identifiés au rang spécifique. A l'issue des corrections stratigraphiques et avec le nouveau matériel que nous avons étudié, l'assemblage comprend désormais 924 restes, dont 364 déjà déterminés par J. Pichon. Au moins 48 taxons y sont représentés (Tabl. 4.23).

La diversité de cette avifaune est remarquable et rend bien compte d'une économie dite « à large spectre » qui caractérise de façon générale les Natoufiens (*e.g.* Flannery, 1969 ; Bar-Yosef et Belfer-Cohen, 1989 ; Lieberman, 1993b) mais qui n'exclue pas le rôle prédominant de certains gibiers comme la gazelle et les équidés dans l'alimentation (*supra*). Nous verrons qu'elle n'est pas propre à cette période puisqu'une gamme de gibier aussi variée se manifeste

¹⁴ Les restes de certains oiseaux mentionnés dans la thèse de J. Pichon (1984), comme la grande aigrette (*Egretta alba*), le tadorne de Belon (*Tadorna*), le harle huppé (*Mergus serrator*), le balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*), la chouette hulotte (*Strix aluco*) et le traquet oreillard (*Oenanthe hispanica*), ne figurent plus sur la liste que nous proposons (Tabl. 1), soit parce que leur détermination a été révisée, soit parce que les pièces en question n'ont pas été retrouvées. D'autres espèces comme le milan noir (*Milvus migrans*), la perdrix grise (*Perdix perdix*) et le rolleur d'Europe (*Coracias garrulus*), n'y apparaissent plus dans cette phase car leurs restes proviennent des niveaux khiamiens suite à la modification des attributions chrono-stratigraphiques.

au moins jusqu'au PPNB ancien. L'expression doit être également nuancée car beaucoup de taxons ne représentent qu'une part négligeable dans cet échantillon alors que des préférences économiques et culturelles se sont portées sur certaines catégories.

Ainsi, d'après les fréquences des principaux groupes taxinomiques (Tabl. 4.24 ; Fig. 4.22), les anatinés constituent plus de la moitié de l'assemblage en termes de NRD et de NMI (respectivement 63,5 et 50,0 %). Les espèces les plus abondantes sont les canards de surface de petite taille (*Anas crecca* et *A. querquedula*) et de grande taille (*A. platyrhynchos*). Les fuligules (genre *Aythya*) et les sarcelles marbrées (*Anas angustirostris*) complètent de façon conséquente la proportion de ces oiseaux aquatiques. Notons, parmi les 12 espèces d'anatinés identifiés dans cet assemblage, la présence – considérée comme exceptionnelle aujourd'hui – de la nette rousse (*Netta rufina*), du fuligule milouinan (*Aythya marila*), du garrot à œil d'or (*Bucephala clangula*) et du harle piette (*Mergus albellus*).

Les strigidés viennent en second rang d'importance (14,4 % en termes de NRD) après le groupe précédent. Ils comprennent le grand-duc (*Bubo bubo*), la chevêche (*Athene noctua*), et surtout le brachyote (*Asio flammeus*). D'après les observations que nous avons faites dans le chapitre « Oiseaux », la présence du moyen-duc (*Asio otus*) à Mureybet ne peut être certifiée, contrairement à ce que pensait J. Pichon (*op. cit.*, 1985a). Il s'avère également que le coracoïde proximal attribué initialement par l'auteur à la chouette hulotte (*Strix aluco*) appartient en réalité au genre *Asio*. Au moins 10 espèces d'accipitridés ont été chassées (12,8 % en termes de NRD, 18,9 % en termes de NMI), parmi lesquelles la buse variable (*Buteo buteo*) est la plus commune. Les faucons sont plus rares mais sont tout de même représentés par trois espèces : le faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*), le faucon crécerellette (*F. naumanni*) et le hobereau (*F. subbuteo*).

Le francolin noir (*Francolinus francolinus*) est le seul phasianidé identifié dans cet assemblage. Il ne constitue que 1,7 % des restes déterminés, ou 2,8 % du nombre minimum total d'individus, alors qu'il est beaucoup plus abondant dans les niveaux supérieurs de Mureybet. Aucun reste de perdrix choukar (*Alectoris chukar*) n'a été en fait trouvé dans les niveaux proprement natoufiens, contrairement aux affirmations de J. Pichon (1984, 1988).

Les autres taxons, à l'exception peut-être des pigeons (*Columba*) et des corvidés (*Corvus frugilegus/corone*), ne paraissent avoir été chassés que de manière occasionnelle. Il convient de remarquer, à côté des canards¹⁵ et des oies, la présence ponctuelle d'autres espèces aquatiques comme le grèbe à cou noir (*P. nigricollis*), l'aigrette garzette (*Egretta garzetta*), le héron cendré (*Ardea cinerea*), la marouette ponctuée (*Porzana porzana*), le combattant varié (*Philomachus pugnax*), le chevalier gambette (*Tringa totanus*) et le chevalier aboyeur (*T. nebularia*).

¹⁵ Nous emploierons fréquemment le terme « canards » selon son sens commun pour désigner les anatinés, sans distinction des canards de surface, des fuligules ou des harles.

D'après les fréquences relatives et la diversité des oiseaux chassés à cette période, il apparaît donc que les ressources fluviatiles étaient préférentiellement exploitées. D'autre part, l'intérêt prononcé pour les rapaces, qu'ils soient diurnes ou nocturnes, suscite la question de la motivation à l'origine de leur acquisition. Ces prédateurs ne peuvent en effet être considérés comme de simples ressources carnées car, à quelques exceptions près, ce sont des oiseaux dont la densité est généralement faible pour un territoire donné, comparée à celle des autres espèces qui ont été chassées. Cependant, lors des saisons de migrations les rassemblements de buses et de hiboux des marais, les effectifs peuvent momentanément atteindre la centaine d'individus. Cela n'explique pas toutefois la diversité observée. Ces oiseaux, par leur comportement, sont porteurs de symboles à forte valeur hiérarchique (force, puissance, majesté) chez la plupart des sociétés humaines. La recherche de certains attributs comme les plumes pour l'armement, l'habillage ou la parure en général paraît être une motivation hautement vraisemblable. Nous verrons plus loin que l'étude taphonomique de leurs ossements permet de relever certaines caractéristiques qui les distinguent des autres taxons.

Khiamien (phases IB, IIA et IIB)

Le matériel provenant des niveaux khiamiens est le plus volumineux de toutes les phases de Mureybet avec plus de 3000 restes aviaires dont 2730 déterminés (Tabl. 4.25), y compris les 584 ossements étudiés par J. Pichon (1984, 1985a).

Cet assemblage a livré un cortège d'au moins 61 espèces, 3 autres taxons n'ayant reçu qu'une attribution générique (*Circus*, *Accipiter*, *Corvus*). Si une vingtaine d'espèces s'ajoute à la liste déjà établie pour les premiers niveaux d'occupation de Mureybet, la majorité des taxons restants est commune aux deux phases. Les seuls oiseaux qui n'apparaissent plus dans le Khiamien – ni dans la phase suivante d'ailleurs – sont l'aigrette garzette, le faucon crécerellette, le chevalier gambette et le chevalier aboyeur, espèces qui néanmoins ne constituaient qu'une part très négligeable dans les niveaux natoufiens. Cette diversité exceptionnelle est certainement plus liée à l'effectif élevé des restes analysés qu'à un réel élargissement du spectre avifaunique exploité par les chasseurs (Gourichon et Helmer, sous presse b). Par ailleurs, près de la moitié des espèces est représentée par une, deux ou trois pièces seulement, et leur fréquence cumulée n'atteint pas 5 % de l'assemblage étudié.

Ce sont en effet les restes d'anatinés qui prédominent (53,9 % en termes de NRD, 38,5 % en termes de NMI), tout autant que dans la phase précédente (Tabl. 4.24, Fig. 4.23). Les sarcelles migratrices (*Anas crecca* et *A. querquedula*) réunissent à elles seules plus d'un quart des ossements de canards, et le colvert (*A. platyrhynchos*) occupe lui aussi un rang d'importance. Les ossements de canards de surface sont toujours plus abondants que ceux des canards plongeurs (37,3 % contre 4,5 %). Dans cette phase, presque tous les anatinés séjournant ou passant aujourd'hui dans le nord du Proche-Orient sont présents, ainsi que certains comme le garrot à

œil d'or et le harle piette qui sont classés parmi les espèces « rares » ou « accidentelles ». Un coracoïde gauche d'un autre harle n'a pu être déterminé spécifiquement. Ses dimensions tombent dans la zone de recouvrement des harles bièvres (*Mergus merganser*) femelles et des harles huppés (*M. serrator*) mâles (d'après Woelfle, 1967). La plupart des restes qui nous n'avons pu déterminer précisément à cause de leur état fragmentaire ou pour des raisons méthodologiques appartiennent à de petites espèces comme les sarcelles, le fuligule nyroca (*A. nyroca*), voire l'éristature à queue blanche (*Oxyura leucocephala*). Lorsque l'on distingue les trois phases des niveaux khiamiens (Tabl. 4.24), il apparaît que la fréquence relative des canards baisse fortement dans la phase IIB (de 54,7 % en IIA à 39,0 %). Cette diminution est statistiquement significative ($\epsilon = -5,343$) et sa progression peut être suivie depuis la phase natoufienne.

La diversité des rapaces diurnes est également remarquable et ce groupe forme environ 14 % de l'avifaune (en termes de NRD et de NMI). Sept espèces d'accipitridés se sont ajoutées à celles déjà identifiées dans les niveaux natoufiens : le percnoptère (*Neophron percnopterus*), le vautour fauve (*Gyps fulvus*), le circaète Jean-le-Blanc (*Circaetus gallicus*), l'aigle de Bonelli (*Hieraetus fasciatus*), le balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*), le faucon émerillon (*Falco columbarius*) et le faucon pèlerin (*F. peregrinus*). Dans son étude des rapaces de Mureybet, J. Pichon (1985a) considérait que l'aigle de Bonelli n'apparaissait qu'à la phase IVA et interprétait cela comme un témoignage de l'aridification apparue à cette période d'après les études palynologiques d'Ar. Leroi-Gourhan (1974). Ce raisonnement est donc à réviser si l'on en juge par la présence de cet oiseau dès la phase IB. Parmi les faucons, l'émerillon est une espèce rarement signalée dans les sites du Proche-Orient bien qu'il y soit un hivernant régulier. La buse variable est le rapace le plus commun puisqu'elle totalise près de 39 % des restes de Falconiformes et représente plus de 5 % dans l'assemblage total. Cette prédominance ainsi que la place importante des rapaces diurnes en général présentent une très forte similitude avec l'avifaune natoufienne.

On remarque en revanche que les oies (*Anser albifrons* et *A. anser*) ont été en moyenne plus chassées dans le Khiamien (7,6 %, $\epsilon = 6,98$), alors que la part des rapaces nocturnes du genre *Asio* a diminué sensiblement (8,5 %, $\epsilon = -4,32$). Il est intéressant de constater ces changements phase par phase (Tabl. 4.24) : la fréquence relative des oies augmente de 1,3 à 5,4 % jusqu'à la phase IB et se maintient au cours de la phase IIA (6,6 %), puis un saut brusque et significatif apparaît dans la phase IIB (16,1 %, $\epsilon = 5,77$). Celle des rapaces nocturnes connaît une progression exactement inverse : de 14,2 % dans le Natoufien, elle diminue et tourne autour de 10 % dans les phases IB et IIA, puis une baisse importante (3,2 %) survient dans la phase IIB ($\epsilon = 3,9$). Le hibou des marais est le principal strigidé dans cet assemblage. On retrouve également la chouette chevêche et le grand-duc, déjà signalés dans les niveaux natoufiens.

Les phasianidés sont relativement abondants (5,8 à 12,0 %), contrairement à ce que l'on a pu observé dans la phase précédente ($\epsilon = 5,0$). Ils sont essentiellement représentés par le francolin, mais trois nouvelles espèces ont été identifiées : la perdrix choukar, la perdrix grise (*Perdix perdix*) et la caille des blés (*Coturnix coturnix*). Cette fois-ci, la perdrix choukar est bien présente, comme l'avait notée J. Pichon (1984, 1988), mais ses restes sont minoritaires (2,5 % seulement des gallinacés). L'attestation claire de la perdrix grise dans la phase IB (2 coracoïdes droit et gauche déterminés par J. Pichon et vérifiés par nous) est intéressante car c'est une espèce sédentaire de milieu ouvert tempéré qui n'a été mentionnée ni dans les autres phases de Mureybet, ni dans aucun autre sites du Moyen Euphrate. Comme le suggérait J. Pichon (1984) à propos du Natoufien auquel ces restes avaient été initialement attribués, il est possible que cette espèce soit un indicateur de conditions climatiques plus clémentes au début du Khiamien que dans les phases suivantes. A cette époque, rappelons-le, le site de Mureybet est occupé pendant une période de refroidissement climatique général, le Dryas final.

La plupart des restes de columbidés appartiennent au pigeon biset (*Columba livia*) ou au pigeon colombin (*C. oenas*), seul ce dernier étant clairement déterminé avec le pigeon ramier (*C. palumbus*) et la tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*). Leur fréquence est un peu plus élevée que dans la phase IA (4,8 %, $\epsilon = 5,03$).

Les autres taxons, en dépit de leur diversité, sont numériquement négligeables. Les grues (*Grus grus* et *Anthropoides virgo*) et les outardes (*Tetrax tetrax* et *Otis tarda*), qui sont des oiseaux pourtant susceptibles de présenter une source de nourriture intéressante par leur taille et leurs comportements grégaires, n'ont pas fait l'objet d'une chasse privilégiée (respectivement 1,3 % et moins de 1 % en termes de NRD). Les limicoles sont rares, même si leurs effectifs ont pu être importants sur les rives de l'Euphrate en hiver. Ils sont figurés ici par le combattant varié, le vanneau éperonné (*Vanellus spinosus*), la bécassine des marais (*Gallinago gallinago*), la barge à queue noire (*Limosa limosa*), et le courlis cendré (*Numenius arquata*). D'autres espèces aquatiques comme le grèbe huppé (*Podiceps cristatus*), le butor étoilé (*Botaurus stellaris*) et la foulque macroule (*Fulica atra*), accompagnent les précédentes. Enfin, le ganga cata (*Pterocles alchata*), espèce actuellement commune dans les steppes de Syrie et qui fut fréquemment chassée à partir du PPNB ancien comme nous le verrons par la suite, est attesté ici par une scapula gauche de la taille d'un mâle (mesure 2 = 10,7 mm).

Mureybétien (phases IIIA et IIIB)

L'occupation mureybétienne a livré plus de 700 ossements d'oiseaux dont 605 déterminés (Tabl. 4.26), le nombre de restes de rapaces étudiés par J. Pichon (1985a) s'élevant à 46. Cet assemblage porte à 36 le nombre d'espèces identifiées auquel s'ajoutent au moins 5 autres taxons non précisément spécifiés. Encore une fois, l'avifaune est ici très diversifiée, malgré la

quantité de restes relativement plus réduite que dans les niveaux natoufiens et surtout khiamiens.

Une seule nouvelle espèce, le goéland cendré (*L. canus*), singularise cette période par rapport aux précédentes. Elle est attestée par un coracoïde droit et deux humérus incomplets (dont l'un porte des traces de découpe autour de l'épiphyse distale).

Lorsqu'on aborde l'avifaune en termes de groupes taxinomiques (Tabl. 4.24, Fig. 4.24), ce sont une fois de plus les anatinés qui sont les plus abondants (36,9 % en termes de NRD et 23,3% en termes de NMI) avec la prédominance de la sarcelle d'été et de la sarcelle d'hiver (22,4 % des restes de canards). Les fuligules demeurent en plus faible quantité que les canards de surface. La fréquence relative des restes d'anatinés dans le Mureybétien, que ce soit dans la phase IIIA ou la phase IIIB, est très proche de celle observée dans la phase IIB après une diminution nette par rapport aux phases antérieures.

Les oies viennent désormais en second rang d'importance devant les rapaces nocturnes, du moins en termes de nombre de restes (21,4 %). Certes, leur importance ne dépasse toujours pas celle des canards comme dans le cas du site contemporain de Jerf el Ahmar (Gourichon, 2002 ; *infra*), mais elle s'en approche. Cette augmentation ne concerne toutefois que la phase IIIA ou les niveaux mureybétiens pris dans leur ensemble : les fréquences diminuent sensiblement entre les phases IIIA et IIIA ($\epsilon = -2,67$)¹⁶. On constate également, à la suite de J. Pichon (1985a), la raréfaction des restes de strigidés, déjà notée dans la phase IIB. Les hiboux du genre *Asio* ne représentent plus en effet que 3 % environ de l'assemblage. Le grand-duc, comme dans le Khiamien, n'a livré qu'une phalange postérieure (serre).

Comme d'habitude, les phasianidés sont essentiellement figurés par le francolin noir, la perdrix choukar et la caille étant présentes mais en petit nombre. Ce groupe est ici plus abondant (11,7 à 16,7 %) que dans les niveaux khiamiens (5,8 à 12 %), ce qui se traduit par une hausse très significative du point de vue statistique, du moins à partir du NRD ($\epsilon = 8,13$). La fréquence relative des nombres de restes semble augmenter au cours du PPNA, passant de 15,7 à 21,4 %.

Quant aux rapaces diurnes, qui regroupent au moins 12 espèces, ils totalisent 11,7 % des restes d'oiseaux et jusqu'à 16,7 % du NMI total. La buse variable y est l'espèce la plus commune. Il n'y a donc pas d'écart remarquable par rapport aux occupations antérieures.

Les grues, les outardes, les corvidés, les columbidés et tous les autres taxons restent minoritaires. On retrouve par ailleurs le ganga cata qui a fourni une scapula et un tibiotarse distal gauches et qui n'avait été signalé jusqu'alors que dans la phase IB.

¹⁶ Si les valeurs paraissent moins élevées dans les assemblages des phases IIIA et IIIB que dans ceux des niveaux mureybétiens considérés globalement, c'est que toutes les unités stratigraphiques n'ont pu être attribuées à l'une ou l'autre phase. Par hasard, l'échantillon restant, sans attribution précise, contient proportionnellement plus de restes d'ansérinés. Ces écarts sont également marqués pour les restes de phasianidés.

Aussi, même si la liste taxinomique établie pour la phase III recoupe presque exactement celle de la phase II, tout en étant relativement plus courte en raison du nombre de restes étudiés, l'étude quantitative des ossements d'oiseaux indiquent clairement que les préférences cynégétiques ont évolué au cours du temps.

PPNB ancien (phase IVA)

Le sondage AD34 n'a livré que 3 restes d'oiseaux : un tarsométatarse d'aigle de Bonelli (*Hieraaetus fasciatus*), déterminé comme tel par J. Pichon (1985a), un scaphoïde droit d'oie (*Anser* sp.) et un carpométacarpe proximal gauche de canard colvert.

PPNB moyen (phase IVB)

Tout aussi pauvre que la précédente, l'avifaune des niveaux PPNB moyen comprend seulement un coracoïde entier et un tarsométatarse distal gauches de grue demoiselle (*Anthropoides virgo*), ainsi qu'une diaphyse de tibiotarse droit de francolin noir.

Synthèse

La mise en perspective des assemblages de chaque phase de Mureybet fait apparaître clairement les tendances générales que nous venons de suivre dans le détail (Fig. 4.25). La diversité de l'avifaune est d'abord remarquable et reste constante tout au long de la séquence stratigraphique, si l'on écarte les niveaux PPNB (Gourichon et Helmer, sous presse b). Ceci est notamment manifeste à travers les rapaces diurnes, dont la fréquence ne varie pas du Natoufien jusqu'au Mureybétien (entre 10 et 15 % des restes). Dans les premiers niveaux d'occupations jusqu'à la phase IIA, la chasse aux oiseaux est principalement orientée vers les anatinés (près d'une quinzaine d'espèces au total). Le hibou des marais fait alors aussi l'objet d'une capture privilégiée, prédilection qui diminue progressivement et finit par disparaître à partir de la phase IIB. Dès cette période, surviennent d'autres changements importants : la proportion des canards chute fortement tandis que les oies et les francolins sont de plus en plus exploités. Nous constatons que cette évolution dynamique de la chasse aux oiseaux à partir de la fin du Khiamien coïncide avec celle que nous avons décrite pour les mammifères.

Si la chasse aux oiseaux continue au PPNB, la quantité des restes recueillis dans les sondages AD28 et AD34 est insuffisante pour pouvoir en tirer des interprétations sérieuses. Il est possible, cependant, que cette activité ait décliné dans ces périodes, comme nous le verrons dans une certaine mesure à Dja'de el Mughara (PPNB ancien). En effet, d'après les décomptes établis pour les assemblages totaux (Tabl. 4.27), la fréquence des oiseaux constitue plus d'un quart des restes dans les phases IA et IB et diminue progressivement pour atteindre 9 %

environ dans les phases IIB et IIIA et moins de 3 % dans les phases ultérieures. Ainsi, tout en évoluant avec ses spécificités, l'avifaune semble avoir représenté une ressource de moins en moins cruciale au fur et à mesure de l'occupation de Mureybet. Il en est de même pour les autres catégories taxinomiques qui peuvent être définies comme appartenant au « petit gibier » (carnivores, lièvres, poissons) : l'ensemble du petit gibier, oiseaux compris, représente presque la moitié des assemblages fauniques au Natoufien et au début du Khiamien et seulement 5 % à la fin du Mureybétien.

4.2.2.2 Conservation différentielle et techniques de boucherie

Probablement en raison de leurs dimensions, les ossements d'oiseaux ont été relativement moins fragmentés au cours de la fouille de Mureybet que ceux des grands mammifères. Nous avons donc pu étudier les caractéristiques taphonomiques des assemblages aviaires à travers deux aspects complémentaires : la conservation différentielle squelettique (CDS) selon la méthode exposée dans le chapitre 3, et le traitement anthropique à travers les traces de boucherie ou de brûlures. Pour cela, nous avons sélectionné en priorité les groupes d'oiseaux les plus fréquents à Mureybet, c'est-à-dire les canards, les oies, les rapaces diurnes (en particulier la buse variable) et nocturnes (genre *Asio*), et les phasianidés (francolins et perdrix). Pour chacun de ces groupes, le nombre total d'éléments anatomiques (NME total) considérés dans l'étude dépasse la centaine. Pour les autres taxons, seules les informations les plus importantes ont été présentées ici. Les fréquences relatives des segments anatomiques ont été calculées à partir de l'ensemble des assemblages mais, chaque fois que l'effectif le permettait, nous avons vérifié s'il existait ou non des variations entre les principales phases d'occupation (natoufienne, khiamienne et mureybétienne). Des tendances particulières apparaissent pour les différents groupes aviaires retenus.

Les canards

Chez les anatinés, toutes espèces confondues, la distribution squelettique est caractérisée par un déficit majeur des éléments postérieurs : 11,5 contre 60,7 % d'éléments antérieurs (à partir du NME). La ceinture scapulaire (ici le coracoïde) est la partie anatomique la mieux préservée (27,8 %) tandis que les ailes sont surtout représentées par l'humérus et le carpométacarpe (Tabl. 4.28, Fig. 4.26). Il ne semble pas exister de divergences importantes entre les canards de petite taille et ceux de grande taille, ou entre les canards de surfaces et les canards plongeurs. De même, les variations sont minimales entre les assemblages des différentes phases d'occupation. On peut par conséquent considérer que les caractéristiques relevées sont propres à ce groupe taxinomique dans le contexte de Mureybet.

J. Pichon (1984) observa la même conservation différentielle à Mallaha. Cette distribution ressemble aussi beaucoup à celle que E. Tchernov (1993, 1994) a mis en évidence chez les anatinés chassés par la communauté sultaniennne de Netiv Hagdud, à la différence que les extrémités des ailes y sont bien moins représentées. L'auteur parle à ce propos d'une préférence culturelle pour les éléments de la ceinture scapulaire (le « *triosseum complex* ») et attribue cette sur-représentation à une sélection délibérée, sur les lieux d'acquisition, de cette partie charnue au détriment des autres morceaux moins intéressants d'un point de vue nutritif : « *The only logical explanation for the skewed representation is that skeletal parts which included the pectoral muscles were commonly brought back to the site, while other parts of the carcass and the head were left outside the site perhaps were the birds were hunted* » (1994, p. 17). Si l'on suit l'auteur, le transport différentiel aurait donc aussi favorisé les extrémités des ailes dans le cas des canards de Mureybet. Cette explication ne nous semble pas cohérente étant donné que même des grands mammifères comme les équidés n'ont pas fait ici l'objet d'une telle pratique. Il convient de ne pas oublier que la conservation squelettique dépend d'une multitude de facteurs difficiles à isoler qui rend hasardeuse toute tentative d'explication unilatérale. Seule la confrontation entre des données d'origine archéologique diverse et des données ethnographiques ou expérimentales devrait permettre de cerner ce phénomène.

Environ 6 % des restes d'anatinés présentent des traces de boucherie. Des stries de désarticulation et de décarnisation ont été notées sur 19,4 % des humérus (Tabl. 4.29), aux deux extrémités. Elles sont plus rares sur les coracoïdes, les ulnas et les carpométacarpes en dépit du nombre élevé de ces éléments. Près de 38 % des tibiotarses portent des incisions transversales parallèles au-dessus de l'épiphyse distale et de chaque côté de la diaphyse (Fig. 4.29). La plupart sont fines et n'ont pas entamé l'os au point de le sectionner. Selon nous, ce traitement semble avoir eu pour but d'ôter la peau en procédant d'abord par une découpe circulaire autour du tibiotarse à l'endroit où l'espace entre l'os et la peau n'est occupé que par les ligaments musculaires. Plusieurs taxons sont concernés par cette pratique comme les petites sarcelles (*Anas crecca* ou *A. querquedula*), le canard siffleur (*A. penelope*), le colvert (*A. platyrhynchos*), le souchet (*A. chapeata*) et le fuligule morillon (*Aythya fuligula*).

De tels stigmates, qui se retrouvent dans tous les niveaux d'occupation de Mureybet (sauf dans le PPNB, naturellement), avaient déjà été par J. Pichon (1984) dans son étude de l'avifaune natoufienne. L'auteur propose une autre explication : « Il est très probable que la sous-représentation des segments distaux des pattes et notamment des tibiotarses est à mettre en rapport avec leur utilisation par l'homme natoufien pour façonner des éléments de parure » (p. 120). Les éléments d'enfilage cylindriques en os d'oiseaux sont en effet fréquents à Mureybet depuis les premières occupations jusqu'à la fin du PPNA (Stordeur, 1979 ; observation personnelle). Malheureusement, la plupart de ces portions de diaphyses ont subi un polissage si poussé qu'il n'est pas possible d'en déterminer l'origine taxinomique, ni même la partie anatomique. J. Pichon (1984) suppose néanmoins que certaines pourraient être

attribuées à des tibiotarses de canards, ce qui permettrait aussi de rendre compte du déficit des membres postérieurs. Cette interprétation n'est pas complètement satisfaisante. Certes, certains des tibiotarses que nous avons examinés présentent des traces de sciage. Elles sont situées bas sur la diaphyse (face postérieure) et l'épiphyse distale s'est détachée par fracturation consécutive (intentionnellement ou après enfouissement ?). Généralement, la diaphyse est pratiquement complète et l'on ne perçoit aucune intention d'obtenir des tronçons tubulaires. Dans la plupart des cas, les stries sont décalées les unes par rapport aux autres, ce qui n'est pas la manifestation d'une découpe particulièrement soignée. Sur les autres tibiotarses, la fracture distale de la diaphyse est rarement liée à une incision. D'autre part, comme aucune strie n'a été relevée sur les tarsométatarses ou les fémurs, les mêmes raisons ne peuvent être invoquées pour expliquer la sous-représentation des membres postérieurs. Toutes ces observations nous conduisent à écarter l'hypothèse de J. Pichon et sont en revanche autant d'indices d'enlèvement de la peau. L'utilisation de la matière osseuse n'est pas absente comme l'indiquent les études de l'industrie osseuse (Stordeur, *op. cit.* ; Alarashi et Maréchal, à paraître), mais elle ne peut rendre compte à elle seule de la CDS.

Les brûlures locales concernent tous les segments osseux des canards, aussi bien ceux qui sont riches en viande que les extrémités des membres. Aucune véritable récurrence n'a pu être mise en évidence au niveau des parties anatomiques brûlées. La fréquence des os témoignant d'un contact temporaire avec le feu n'atteint pas 4 % et seul le fémur ne semble pas en avoir été affecté. Les oiseaux ont vraisemblablement été cuits sur la braise ou au-dessus d'un foyer. Les restes entièrement carbonisés sont relativement nombreux dans les assemblages (11,1 %), quelle que soit leur identité anatomique, mais ces caractéristiques, rappelons-le, sont probablement plus liées aux pratiques entourant le rejet des déchets alimentaires qu'à un mode particulier de préparation culinaire.

Les oies

Comme chez les canards, le déficit des os des pattes par rapport à ceux des ailes est également observé chez les oies (45,3 % contre 15,5, Tabl. 4.30). Cependant, seuls l'humérus, le coracoïde et la scapula sont majoritaires (près des deux tiers des restes). Le carpométacarpe, sur-représenté chez les anatins, est ici en proportion conforme à la distribution théorique (Fig. 4.27). Les variations entre les phases d'occupation ne sont pas significatives. On constate par conséquent que deux types de CDS coexistent pour les Ansériformes et que, curieusement, dans ce domaine, les oies de Mureybet sont plus à rapprocher des canards de Netiv Hagdud (Tchernov, 1994) que les canards eux-mêmes. Il demeure que la différence se situe seulement au niveau du carpométacarpe car la fréquence élevée de l'ensemble ceinture scapulaire-humérus semble être une tendance commune aux deux groupes.

Pour les oies, les traces de boucherie sont relativement nombreuses (sur 17,7 % des restes, Tabl. 4.29). Elles sont surtout localisées au niveau de la ceinture scapulaire, c'est-à-dire sur les scapulas (sur 23,5 % d'entre elles) et les coracoïdes (22,5 %), et sur les deux épiphyses de l'humérus (16,5 %). La partie distale des ailes ainsi que les pattes en portent également. Ce sont en majorité des stries de désarticulation qui traduisent un découpage de la carcasse en quartiers. Sur trois tarsométatarses (sur 14) provenant de la phase IIA ou de la phase IIIA, de fines stries parallèles et serrées derrière l'épiphyse distale ou sur les trochlées suggèrent la section des tendons digitaux et la séparation volontaire des doigts. D'autres traces notées sur quatre radius (sur 11) peuvent avoir été produites par raclage de la viande ou, plus vraisemblablement, par enlèvement de la peau et des plumes (même si celles-ci ne sont pas directement attachées sur cet os mais sur l'ulna). Malgré le faible effectif des éléments de l'avant-bras et des pattes, l'enlèvement de la peau semble avoir été une pratique courante dans la mesure où elle est également indiquée sur quatre tibiotarses (sur 8), sous forme d'incisions identiques à celles déjà décrites pour les canards.

Le rôtiage des oies est attesté par de fréquentes traces de brûlures sur la plupart des éléments squelettiques, et plus particulièrement au niveau de l'extrémité des pattes et des ailes. Ce sont ces segments qui sont en général les plus carbonisés (16,7 % des carpométacarpes, 12,5 % des tibiotarses et 21,4 % des tarsométatarses). D'autres brûlures sont localisées sur les épiphyses des os les plus abondants comme l'humérus.

La buse variable et autres rapaces diurnes

A l'exception de la buse variable (*Buteo buteo*), les effectifs osseux des divers Falconiformes identifiés à Mureybet ne sont pas suffisamment importants pour permettre une étude comparative spécifique. Chez la buse variable, les tarsométatarses et les phalanges postérieures sont sur-représentés, aussi bien dans les niveaux khiamiens que dans les niveaux mureybétiens (Tabl. 4.31, Fig. 4.28). A elle seule, l'extrémité des pattes constitue en effet presque 60 % du total du nombre minimum d'éléments squelettiques (NME)¹⁷. Parmi les os des ailes, le carpométacarpe semble être le plus fréquent, mais son abondance relative (9,5 % à partir du NME) est sans commune mesure avec celles des éléments que nous venons de citer. Même si l'on peut noter l'absence de fémurs dans les niveaux khiamiens, probablement due au trop faible effectif déterminé, peu de variations sont perceptibles entre les différentes phases. Chez les autres rapaces diurnes, au regard de la répartition sommaire de leurs restes, c'est aussi la partie distale des pattes qui prédominent dans cet assemblage, avec un déficit relatif des ulnas et des radius pour les ailes. Ces tendances sont bien sûr très générales compte tenu de la

¹⁷ Rappelons que le calcul des fréquences est basée sur l'os le plus commun de chaque segment considéré. Dans le cas présent, pour les phalanges postérieures, il s'agit de la première phalange du doigt I (17 gauches et 9 droites pour l'ensemble des assemblages).

diversité morphologique de ce groupe, mais elles semblent bien correspondre à des propriétés communes aux Falconiformes dans un tel contexte archéologique.

Les traces de boucherie sont rares sur les os des Falconiformes (seulement 1,7 % des restes, ou 3,4 % si l'on exclut les phalanges postérieures). Elles figurent principalement sur les tarsométatarses (Tabl. 4.32). Sur des tarsométatarses de pygargue à queue blanche (*Haliaeetus albicilla*) et de buse variable, les tendons ont été découpés sous l'hypotarse, une pratique qui a vraisemblablement eu pour objectif de détacher l'extrémité des pattes et les serres. Des stries courtes et transversales localisés sur les trochlées d'un tarsométatarse de busard de moyenne taille (*Circus* sp.) et de celui d'un autour (*Accipiter gentilis*) ont été vraisemblablement produites pour la même raison. Les phalanges postérieures, qui sont pourtant très fréquentes dans les assemblages, ne montrent aucune trace anthropique qui pourrait nous éclairer sur leur utilisation éventuelle comme éléments de parures. Des stries de désarticulation observées sur le coracoïde d'un busard indéterminé et des stries de décarnisation sur le fémur d'une buse variable – tous les deux étant des segments proximaux – sont peut-être liées à la consommation de ces rapaces. Enfin, un humérus proximal de buse féroce portent des incisions très fines sur la *crista bicipitalis* qui indiquent la volonté de séparer l'aile au niveau de l'épaule.

Bien que les os entièrement calcinés soient assez fréquents dans l'ensemble (11,8 % des restes), quelle que soit la partie squelettique, les brûlures locales sont rares et il n'est pas possible d'en tirer des idées précises sur le rôtiage des carcasses. Ce sont toutefois les segments distaux (carpométacarpe, tibiotarse et tarsométatarse) qui sembleraient les plus concernés par ces stigmates, comme chez le busard des roseaux (*C. aeruginosus*), l'épervier (*Accipiter nisus* ou *A. brevipes*), l'autour et la buse variable. Certes, ce sont aussi les parties squelettiques les plus fréquentes dans les assemblages, mais ces observations suggèrent la cuisson et la consommation de ces quatre taxons au moins.

Dans son thèse sur l'avifaune natoufienne du Proche-Orient, J. Pichon (1984) posait la distinction entre les espèces dont les restes attestent leur consommation d'après les traces anthropiques et les autres. Cependant, l'examen des os de rapaces diurnes n'avait pu conduire l'auteur à établir clairement si ces oiseaux avaient été consommés et si leurs plumes ou leurs serres avaient été utilisées. L'étude que nous venons de présenter vient donc apporter quelques éléments de réponse.

Les francolins et les perdrix

La répartition des principaux éléments squelettiques des francolins et des perdrix (Tabl. 4.33, Fig. 4.31) montre une forte prédominance du coracoïde (autour de 40 %). Les segments des ailes sont un peu mieux représentés par rapport à ceux des pattes (32,6 % contre 25,7 %) mais,

parmi ces derniers, la fréquence des tibiotarses est relativement élevée. Entre le Khiamien et le Mureybétien, la CDS varie quelque peu, dans le sens d'une augmentation de la fréquence des tibiotarses (de 11,7 à 17,7 % à partir du NME) et des humérus (de 9,7 à 27,4 %), et d'une diminution corrélative des coracoïdes (de 52,4 à 27,4 %). Cependant, ces variations sont statistiquement significatives seulement pour les humérus et les coracoïdes (respectivement, $\varepsilon = -3,14$ et $\varepsilon = 2,98$). Cette distribution particulière où le coracoïde et le tibiotarse sont majoritaires, dans la phase III, tendrait à se rapprocher de celles des phasianidés du site contemporain de Jerf el Ahmar et du site plus tardif de Dja'dé que nous étudierons plus loin.

Près de 6 % des coracoïdes présentent des stries courtes et transversales au niveau de la facette glénoïde, qui sont en rapport avec la désarticulation de l'épaule (Tabl. 4.35). Quelques traces de boucherie témoignent également de la désarticulation de l'avant-bras (humérus distal et ulna proximale). Sur l'ensemble des tibiotarses ($n = 36$), seulement deux de francolins portent de profondes incisions transversales sur leur extrémité distale qui ne sont pas sans évoquer celles que nous avons décrites pour les anatidés. Toutefois, comme elles sont situées sur l'épiphyse même et non pas sur la diaphyse, elles correspondraient plutôt à la découpe des ligaments de la cheville (désarticulation) qu'à une incision de la peau. Enfin, la diaphyse d'un tarsométatarse droit (phase IIIB) a été partiellement sciée vers son extrémité distale (pour ôter ou prélever l'extrémité des pattes ?). Au total, des traces de boucherie ont été notées sur 5,9 % des restes de francolins, une fréquence équivalente à celle des canards.

Les marques de brûlures localisées ne sont présentes que sur un coracoïde, deux humérus, une ulna et un tibiotarse. Les restes calcinés sont relativement plus fréquents (environ 7 %), en particulier les segments distaux comme les radius, les tibiotarses et les tarsométatarses.

Les hiboux (genre *Asio*)

La conservation squelettique différentielle des hiboux du genre *Asio* (Tabl. 4.34, Fig. 4.32) ressemble beaucoup à celle des rapaces diurnes. On observe en effet une prépondérance du membre postérieur par rapport au membre antérieur (51,2 % contre 27,7 % à partir du NME), avec une forte proportion des segments distaux (le carpométacarpe au niveau des ailes, et le tarsométatarse et les phalanges au niveau des pattes). Cependant, contrairement à ce qui ressort pour la buse variable, les os de la ceinture scapulaire, et notamment le coracoïde, sont relativement plus abondants (plus de 20 %). C'est une tendance qui, nous l'avons vu, caractérise plutôt les distributions osseuses des oies, des canards et des gallinacés. La fréquence élevée de l'extrémité des ailes (carpométacarpe et phalanges antérieures) n'apparaît pas dans les niveaux natoufiens, mais cette variation significative ($\varepsilon = 2,37$) est peut-être due au faible effectif considéré.

Parmi l'ensemble des restes de strigidés, des traces de boucherie n'ont été relevées que sur un fémur de hibou des marais (Tabl. 4.12). En dépit de cette rareté, le traitement anthropique des carcasses se manifeste surtout à travers les traces de brûlures. De nombreux restes, majoritairement les ulnas et les carpométacarpes, sont brûlés localement. Au total, près de 10 % du matériel est entièrement calciné, et ce sont les phalanges postérieures qui en sont le plus affectées (15,8 % d'entre elles). Le rôissage des hiboux semblerait donc avoir été pratiqué puisque ce sont les extrémités des membres qui ont été plus généralement atteintes par le contact des flammes¹⁸.

Divers

A cause de l'insuffisance de leurs effectifs, nous n'avons pu étudier la CDS des autres taxons présents dans les assemblages. Néanmoins, les traces de boucherie examinées (Tabl. 4.35) apportent des informations intéressantes. Ainsi, elles sont relativement fréquentes chez les grues (*Grus grus* et *Anthropoides virgo*) puisque que 10,3 % des restes (sur 58) présentent des stries de désarticulation au niveau de l'épaule (tête humérale) ou du poignet (à la base du *processus extensorius* du carpométacarpe). Sur un carpométacarpe de grue demoiselle et un autre de grue cendrée, des stries longitudinales ou obliques le long de la diaphyse indiqueraient le prélèvement des rémiges par raclage de leurs points d'attache sur l'os. Des traces de découpe ont été également trouvées sur une vertèbre thoracique. Dans un autre domaine, il convient de noter qu'un tarsométatarses droit de grue cendrée a servi à confectionner un outil (Fig. 4.30). Il ne reste plus que la trochlée externe mais cette pièce montre qu'une incision longitudinale très profonde a été réalisée en partant du *foramen vasculare distale* jusqu'au bord de la diaphyse sciée dans le sens transversal. Le produit recherché est difficile à déterminer (aiguille ?). Divers autres taxons comme le grèbe à cou noir, la foulque macroule, l'outarde barbue, le courlis cendré, le ganga cata, les pigeons et les corvidés ont subi des pratiques de boucherie. Elles correspondent essentiellement à la désarticulation de l'épaule.

Enfin, nous noterons que le pourcentage d'os partiellement digérés par les carnivores atteint 1,5 % dans tous les assemblages. Il existe peu de différences entre les niveaux ou entre les principaux groupes aviaires. Les parties squelettiques les plus touchées semblent être le coracoïde, l'humérus et l'ulna à raison de 2,5 % pour chacun de ces éléments.

¹⁸ Certains os ont pu tomber accidentellement ou être jetés intentionnellement dans le foyer mais cette récurrence au niveau des extrémités semble significative.

4.2.2.3 Saisonnalité et modalités de la chasse aux oiseaux

Cette étude a pour but de déterminer les préférences cynégétiques des différentes communautés qui se sont succédées sur le site, depuis l'époque natoufienne jusqu'aux dernières occupations PPNA, en fonction de la saisonnalité et de trois autres paramètres : écologique (l'habitat), physique (le format) et éthologique (le degré de sociabilité). Nous n'avons pas tenu compte des avifaunes recueillies dans les sondages AD34 et AD28 (PPNB ancien et moyen) en raison de leurs faibles effectifs. Les résultats obtenus permettent d'appréhender les comportements économiques tournés vers ce type de ressources alimentaires, de les situer dans le cycle des saisons, et d'en suivre l'évolution au cours du temps.

Natoufien (phase IA)

Les statuts phénologiques utilisés par J. Pichon (1984) dans son étude de l'avifaune natoufienne ne présentent que des différences mineures avec ceux que nous avons personnellement retenus (Chapitre 3). Ses conclusions pour la phase IA de Mureybet étaient les suivantes : « Le piégeage des oiseaux, loin d'être négligeable tout au long de l'année, semble avoir été très intensif pendant les périodes hivernales où un très grand nombre d'oiseaux migrateurs affluent au Levant. La prospection intensive des zones humides en hiver, témoigne d'une utilisation maximale des ressources saisonnières de ces biotopes » (*ibid.*, p. 148).

Selon nos propres attributions des catégories phénologiques et en considérant l'ensemble des restes d'oiseaux recueillis dans les niveaux natoufiens, nous constatons que les espèces hivernantes constituent plus de la moitié de l'avifaune (60,9 % en termes de NRD, 53,3 % en termes de NMI, Tabl. 4.36, Fig. 4.33). Les migrateurs de passage et les estivants complètent la liste des espèces chassées uniquement durant certaines saisons. Si les premiers ne sont pas négligeables (autour de 15 %), les seconds sont peu nombreux (2 espèces) et leur abondance relative représente seulement moins de 2 % de l'assemblage. Quant aux oiseaux susceptibles d'avoir été exploités toute l'année, ils ne forment qu'un quart de l'assemblage environ. Ces données confortent donc la conclusion de J. Pichon (*ibid.*), à savoir qu'au cours de la saison humide les ressources aviaires jouaient un rôle important dans l'économie natoufienne. A l'issue de son étude, partant des résultats obtenus avec l'avifaune et de considérations archéologiques plus générales (Cauvin, 1972, 1977), l'auteur admettait un mode de vie sédentaire pour les habitants de Mureybet à cette période.

Habitat

Dans l'ensemble, les oiseaux les plus abondants, quels que soient les paramètres utilisés, sont liés au milieu aquatique (plus de 60 %, Tabl. 4.37, Fig. 4.35). Secondairement, on note une

fréquence assez élevée des espèces de milieu ouvert humide (entre 24,5 et 32 %), tandis que les espèces steppiques ou à tendance forestière semblent avoir été délaissées.

Parmi les résidents, on trouve la majorité des rapaces diurnes et les corvidés ainsi que le colvert (*Anas platyrhynchos*), la sarcelle marbrée (*A. angustirostris*), l'outarde barbue (*Otis tarda*), le grand-duc (*Bubo bubo*) et la chouette chevêche (*Athene noctua*). Des quatre milieux considérés pour cette catégorie, c'est le milieu aquatique qui prédomine en raison de l'abondance du colvert et de la sarcelle marbrée (Fig. 4.36). Les seuls résidents ayant ici une affinité pour les milieux boisés sont les corvidés, qui devaient probablement habiter dans la vallée, à proximité de la ripisylve, plutôt que dans la forêt pré-steppique.

Les oiseaux migrateurs sont pour la plupart des espèces riveraines qui viennent hiverner dans la vallée comme les canards, le grèbe à cou noir (*Podiceps nigricollis*), le héron cendré (*Ardea cinerea*), le combattant varié (*Philomachus pugnax*) et le chevalier gambette (*Tringa totanus*). Cette catégorie surpasse toutes les autres (près d'un tiers), et cette proportion est peut-être plus importante encore (48,6 % en termes de NRD) si l'on suppose que tous les anatins, y compris le colvert, la sarcelle marbrée et les indéterminés, ont été chassés au moment des grands rassemblements qui se manifestent surtout au début et à la fin de la saison humide. Aucun reste de juvéniles ou de subadultes n'a été identifié parmi les restes de canards. Il convient de signaler un carpométacarpe et un tarsométatarse gauches d'un canard de surface (*Anas* sp.) ainsi qu'un tarsométatarse droit de sarcelle marbrée dont la surface revêt un aspect légèrement poreux. Il pourrait s'agir d'individus âgés de la première année mais, pour ce qui concerne les tarsométatarses, la ligne de soudure proximale n'étant plus perceptible, leur croissance squelettique devait être bien avancée et aucune précision sur la saisonnalité ne peut donc être fournie.

Les espèces migratrices qui trouvent refuge dans la plaine alluviale, en hivernage ou lors de leurs passages, sont les oies, les grues et le hibou des marais (*Asio flammeus*). L'abondance de ce dernier rend leur fréquence relativement élevée en termes de NRD (27,7 %). Les deux seuls estivants, l'aigrette garzette (*Egretta garzetta*) et le faucon crécerellette (*Falco naumanni*), ne partagent pas le même habitat : la première fait partie des espèces riveraines alors que le second est rattaché aux zones découvertes, de préférence steppiques.

Format

Les espèces les plus communes ont un poids moyen compris entre 250 et 500 g (Tabl. 4.38, Fig. 4.36). Elles représentent plus de la moitié des restes déterminés (mais seulement 30,8 % en termes de NMI). Les oiseaux qui y apportent la plus forte contribution sont les sarcelles d'hiver et d'été, les pigeons, le hibou des marais et les corvidés.

Durant la saison humide (Fig. 4.37), les préférences des chasseurs se sont par conséquent portées sur des espèces d'assez petite taille telles que les sarcelles et les brachyotes, au détriment des oiseaux pourtant plus rentables économiquement qui étaient présents à la même période (*e.g.* oies, grues). Toutefois, il ne faut pas omettre la proportion assez forte des anatinés de moyenne taille dont une grande partie des restes n'a pas reçu d'attribution spécifique (*Anas* ASPC et *Aythya* sp.). Leur poids varie de 500 g à presque un kilogramme. La buse variable, fréquemment chassée à cette saison, fournit une quantité de viande appréciable (catégorie des 750-1000 g) mais il est possible que la chasse de ce prédateur n'était pas exclusivement motivée par des besoins strictement alimentaires.

Le francolin et le canard colvert, qui sont les espèces autochtones les plus abondantes, devaient offrir un appoint de nourriture intéressant, leur poids respectif par individu étant de 500 g et de 1 kg environ. Les oiseaux de très grand format comme l'aigle royal et l'outarde barbue semblent n'avoir été chassés que de façon très occasionnelle.

Sociabilité

Ce sont naturellement les taxons les plus sociables qui sont le mieux représentées quantitativement dans l'assemblage (entre 58,7 et 68,2 %, Tabl. 4.39, Fig. 4.38). Bien qu'elles figurent en nombre important dans la liste des taxons identifiés (presque un tiers de l'avifaune), les espèces non grégaires – en majorité des rapaces diurnes et nocturnes –, ont été proportionnellement moins exploitées que les autres (12,3 à 20,8 %, Fig. 4.39). Les rassemblements de canards, de hiboux et de buses variables qui surviennent en automne au moment de leur arrivée et qui peuvent se maintenir jusqu'au printemps suivant ont certainement été un pôle d'attraction pour les chasseurs. Quelle que soit la technique de chasse employée, leur concentration démographique en un lieu et une saison donnés offre en effet plus de garanties pour leur capture que les espèces isolées. Parmi ces espèces migratrices, on trouve secondairement le pigeon colombin et la grue cendrée.

Concernant les oiseaux résidents, ce sont le colvert, la corneille (ou le freux), la foulque macroule et l'outarde qui présentent en général le degré de sociabilité le plus élevé, mais seuls les deux premiers sont réellement communs. Les francolins, comme les perdrix, sont susceptibles de former de grands attroupements dans certaines circonstances (vague de froid, pénurie alimentaire) mais vivent généralement en petits groupes de 2 à 5 individus environ.

Khiamien (phases IB, IIA et IIB)

Le nombre d'espèces migratrices par rapport au nombre de sédentaires est proportionnellement moins élevé dans les niveaux khiamiens que dans la phase précédente (60,9 contre 67,4 %, Tabl. 4.36, Fig. 4.40). Autrement, les ressemblances sont très fortes : les

résidents ne représentent qu'un quart environ de l'assemblage et la majorité des migrateurs se concentre durant la période d'hivernage (52,7 à 63,3 %). Les estivants sont aussi peu représentés dans les assemblages (moins de 2 %), mais les taxons en question sont différents. Il s'agit du percnoptère (*Neophron percnopterus*)¹⁹, du circaète Jean-le-Blanc (*Circaetus gallicus*), de la caille (*Coturnix coturnix*), du vanneau éperonné (*Vanellus spinosus*), de la tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*) et du rolhier d'Europe (*Coracias garrulus*). De même, les migrateurs de passage ne forment qu'environ 10 % de l'assemblage, la plus grande part étant apportée par la sarcelle d'été (*Anas querquedula*).

D'autres indicateurs saisonniers ont été trouvés. L'identification d'au moins un individu juvénile (deux coracoïdes droit et gauche) et un subadulte (un coracoïde gauche) atteste d'un épisode de chasse estivale pour le francolin. Un tarsométatarse gauche incomplètement soudé de pigeon biset (*Columba livia*) ou colombin (*C. oenas*) suggère également la capture d'un juvénile à la fin du printemps ou en été. En outre, au moins deux individus femelles de pigeon ramier (*C. palumbus*) ont été tués au cours de la saison de ponte, en mars ou avril : deux radius droits et un fémur gauche contiennent en effet de l'os médullaire. A l'intérieur des radius, le dépôt est fin mais aisément reconnaissable.

Habitat

Concernant l'exploitation des principales zones écologiques, les différences sont peu marquantes par rapport aux occupations précédentes. De petits changements, qui seront plus évidents dans le Mureybétien, se font déjà sentir cependant (Fig. 4.41). Le gibier d'eau est largement prédominant, mais sa fréquence est relativement plus basse que celle du Natoufien (61,0 % en termes de NRD, 47,9 % en termes de NMI). Une légère augmentation des espèces liées à la vallée ouverte est manifeste (31,1 % contre 24,3 % des restes). Les zones humides (fleuve et vallée) sont ainsi nettement favorisées alors qu'au contraire la steppe a été très peu exploitée (moins de 7 %). Lorsqu'on examine les assemblages par phase par phase, il apparaît que la diminution des espèces aquatiques au profit des espèces de milieu ouvert humide s'accroît fortement dans la phase IIB, c'est-à-dire dans les dernières occupations khiamiennes.

Dans la catégorie des résidents, les habitats préférentiels sont encore ceux que nous venons de voir (Fig. 4.42). Chez les hivernants, le milieu aquatique pourrait sembler aussi importante que les étendues ouvertes de la vallée (respectivement 29,8 et 33,7 % en termes de NRD), mais cela tient à ce que les nombreux restes indéterminés d'anatinés ne sont pas compris dans les

¹⁹ L'humérus droit du percnoptère semble, par l'aspect poreux de sa surface, appartenir à un immature mais cette pièce ne donne aucune précision sur la saisonnalité.

calculs. En considérant ceux-ci comme appartenant tous à des hivernants, la fréquence est supérieure au second biotope (52,0 contre 24,3 %, toujours en termes de NRD).

Enfin, les fréquences des oiseaux steppiques et de ceux à tendance forestière ne varie pas par rapport à la période précédente.

Format

La prépondérance des oiseaux de petite taille (250-500 g), essentiellement représentés par les sarcelles, les pigeons et les hiboux, est toujours avérée (33,5 à 42,8 %, Tabl. 4.38, Fig. 4.43 et 4.44) mais a significativement diminué par rapport à la phase IB, du moins d'après le NRD ($\varepsilon = -4,69$). Par ailleurs, la part des espèces de taille modérée, comme les francolins et les corvidés (500-750 g), a sensiblement augmenté (21,1-27,0 % contre 14,1-18,3 %). Le même constat peut être fait pour les oiseaux de très grand format (poids égal ou supérieur à 2,5 kg), en particulier les oies et la grue cendrée.

Sociabilité

La préférence appuyée pour les espèces grégaires se traduit par une proportion quasi identique à celle de la phase IA : entre 57,7 et 71,9 % des assemblages (Tabl. 4.39, Fig. 4.45 et 4.46). Pour l'ensemble des catégories, il n'existe aucune différence statistique entre les deux périodes dans les distributions basées sur le NRD et sur le NMI. Une tendance à l'augmentation de la proportion des oiseaux qui se rassemblent habituellement en grand nombre semble néanmoins apparaître entre la phase IB et la phase IIB.

Mureybétien (phases IIIA et IIIB)

Dans les niveaux PPNA, les espèces résidentes semblent proportionnellement plus nombreuses (41,5 %) que dans la phase précédente, même si l'écart n'est pas significatif ($\varepsilon = 0,57$), et leur nombre dépasse celui des espèces hivernantes (Tabl. 4.36). Malgré cela, ces dernières et les oiseaux de passage constituent la plus grande part de l'assemblage en termes de NRD ou de NMI (55,4 à 60,3 %, Fig. 4.47). Des changements remarquables surviennent cependant dans cette période. Ainsi, comme l'indique le tableau 4.36, entre la phase IIIA et la phase IIIB, la fréquence des hivernants diminue fortement (de 59,6 à 44,4 % en termes de NRD), celle des migrants de passage également (de 3,5 à 1,6 %), et la fréquence des oiseaux autochtones augmente corrélativement (de 34,5 à 51,6 %). Ces tendances sont claires et significatives du point de vue statistique. Comme dans les niveaux précédents, les visiteurs d'été ont été peu exploités (moins de 6 %) et sont figurés par le circaète, la caille, la tourterelle des bois et le rollier.

Des restes de francolins juvéniles (deux coracoïdes droit et gauche et un tibiotarse droit) indiquent un épisode de chasse à la fin du printemps ou au début de l'été. De plus, au moins un individu subadulte de la même espèce (deux coracoïdes droit et gauche et un humérus droit) pourrait étendre cette activité jusqu'à la fin de l'été ou au début de l'automne.

Deux scapulas et un fémur gauches de pigeon ramier (*Columba palumbus*), comme dans la phase II, contiennent de l'os médullaire. L'origine stratigraphique de ces pièces semble exclure la possibilité d'un mélange de matériel avec les occupations sous-jacentes ou d'un déplacement vertical, et il ne s'agirait donc que d'une coïncidence. Auquel cas, la chasse de la palombe serait une nouvelle fois avérée pour le printemps et peut-être était-elle associée à la collecte des œufs. De l'os médullaire a également été trouvé dans une ulna droite de francolin. La remarque précédente est par conséquent valable pour cette espèce.

Habitat

Avec les changements relevés dans la chasse de certains groupes (oies, francolins, hiboux), l'importance relative des milieux exploités autour du site, de façon permanente ou saisonnière, est assez différente de celles que nous avons observées pour les périodes précédentes (Fig. 4.48). En effet, la part des espèces riveraines dans l'assemblage (33,7 à 41,8 %) est cette fois-ci inférieure à celle des espèces de la vallée (38,6 à 47,6 %). C'est seulement en attribuant arbitrairement tous les restes d'anatinés indéterminés à des hivernants que le milieu aquatique retrouve son rang dominant (Fig. 4.49), mais alors l'écart obtenu par rapport au milieu ouvert humide demeure beaucoup moins fort que dans les niveaux sous-jacents. Concernant les résidents, ce dernier biotope est plus important que les autres, du moins d'après le NRD, grâce de l'apport substantiel des restes de francolins. Notons cependant que ces tendances sont surtout manifestes dans la phase IIIA.

D'un autre côté, les oiseaux sédentaires rattachés à la steppe continuent à être négligés (4,8 à 10 %). Ce groupe comprend certains rapaces diurnes (vautour fauve, buse féroce, aigle de Bonelli), la perdrix choukar, l'outarde barbue et le ganga cata. Le même constat est fait pour les espèces qui ont une préférence pour les zones boisées, même si les restes de corvidés demeurent toujours relativement fréquents dans les assemblages.

Format

Sur l'échelle de poids des oiseaux chassés à cette période, deux pics ressortent distinctement (Fig. 4.50). Par rapport au profil des niveaux khiamiens (Tabl. 4.38), le pic principal qui concerne les espèces de petit à moyen format s'est déplacé vers les valeurs supérieures (500-750 g). Cette catégorie représente près d'un tiers des assemblages. En raison de l'importance de la catégorie des 1-2,5 kg, auquel correspond le second pic, l'ensemble donne l'impression

d'une recherche accrue de la rentabilité économique. D'une phase à l'autre, la proportion relative des espèces de plus de 1 kg est en effet passée de 23,5 % environ à 33,7-37,3 %, des écarts qui sont statistiquement significatifs ($\varepsilon = 5,08$ à partir du NRD, et $\varepsilon = 4,24$ à partir du NMI).

Au niveau du statut phénologique (Fig. 4.51), on remarque que les hivernants sont majoritairement de grand format (*e.g.* les oies) tandis que la catégorie des 250-500 g a perdu la place dominante qu'elle avait dans l'assemblage khiamien, suite en partie à la raréfaction des restes de hiboux des marais et de la diminution non négligeable des petites sarcelles (14,3 % des restes dans le Khiamien, seulement 8,3 % dans cette période). L'exploitation de l'avifaune autochtone, en revanche, est essentiellement tournée vers les oiseaux de taille moyenne, principalement le francolin. Les espèces résidentes de grand à très grand format, qui sont ici pour la plupart des rapaces aux mœurs solitaires (pygargue, vautour fauve, buse féroce, aigle de Bonelli, grand-duc), représentent toujours une faible proportion. Les visiteurs d'été, déjà peu abondants en nombre de restes ou d'individus, ne devaient peut-être pas représenter un attrait alimentaire suffisant puisque le poids de la tourterelle turque, de la caille et du rolhier ne dépasse pas 250 g. Rappelons cependant que dans d'autres circonstances, comme dans le site PPNA de Netiv Hagdud (Tchernov, 1994) et tous les niveaux d'occupation de Hatoula (Pichon, 1994), dans le Levant sud, la caille semble avoir été un gibier de choix²⁰.

Sociabilité

Il n'existe aucune différence entre l'assemblage khiamien et celui du PPNA du point de vue du degré de sociabilité du gibier (Tabl. 4.39, Fig. 4.52). Le nombre d'espèces non grégaires ($n = 14$) est presque équivalent à celui des espèces grégaires ($n = 16$), mais c'est cette dernière catégorie qui compose l'essentiel de l'assemblage (57,7 à 66,2 %). On peut en conclure que cette variable jouait un rôle significatif dans les stratégies cynégétiques. Durant toutes les phases d'occupation de Mureybet que nous avons étudiées, les chasseurs ont su tirer profit des rassemblements d'oiseaux survenant durant la saison humide (Fig. 4.53).

Synthèse

L'analyse détaillée de l'avifaune recueillie dans chaque phase d'occupation, en fonction de la saisonnalité et de certains paramètres comme l'habitat et le format, a permis de mettre en évidence des préférences cynégétiques qui ont évolué au fil du temps. Ainsi, à partir de la phase IIB, la proportion des restes d'oiseaux hivernants et des migrateurs de passage, même si

²⁰ Dans cette région, il est très probable que la chasse à la caille s'exerçait sur les migrateurs de passage, autour de mars-avril et de septembre-octobre, la concentration des individus y étant très forte à cette occasion. C'est une espèce nicheuse dans le Levant sud comme dans le Levant nord mais l'abondance de ses restes dans les sites précédemment mentionnés plaide en faveur de cette hypothèse.

elle demeure prédominante, diminue nettement et de façon continue jusqu'à la fin du Mureybétien (Fig. 4.54), au profit des espèces résidentes. La saisonnalité est une composante déterminante dans la chasse aux oiseaux dans toutes les périodes, mais elle semble donc perdre petit à petit de son importance. Notons avant tout que les espèces les plus sociables ont systématiquement été recherchées, ceci quelle que soit la période considérée. Des questions d'efficacité et de techniques de chasse (piégeage, rabattage), difficiles toutefois à déterminer, rendent sans doute compte de ce fait.

Concernant les zones écologiques exploitées dans ce domaine, les tendances observées sont calquées sur le profil précédent (Fig. 4.55). Les ressources aviaires fluviales (en majorité les canards) voient leur fréquence décroître à partir de la phase IIB. En contrepartie, la chasse s'oriente de plus en plus sur les espèces fréquentant les milieux ouverts humides, comme les oies et les francolins. Dans le même temps, rappelons que l'aurochs, qui partage le même biotope, apparaît plus fréquemment dans les assemblages mureybétiens (Fig. 4.3).

Enfin, toujours à partir de la phase IIB, les espèces de petite taille, notamment les sarcelles et le hibou des marais qui furent chassés en grand nombre durant les premières occupations, sont progressivement remplacés par des oiseaux de plus grand format comme les francolins, les oies et divers autres taxons (Fig. 4.56). Ceux-ci occupent une place prépondérante à la fin du Mureybétien. Le parallèle avec ce que nous avons constaté chez les mammifères est frappant et ne peut être qu'une coïncidence. A la suite de ce que proposa P. Ducos (1978), nous interprétons cette intensification de la chasse vers les animaux de grande taille comme une recherche accrue de la rentabilité économique. Cette tendance pourrait être pour une grande partie, selon nous, une réponse à l'augmentation démographique de la population habitant sur les lieux ou, autrement dit, à une augmentation du degré de sédentarité.

Depuis le Natoufien jusqu'à la fin des occupations PPNA à Mureybet, la chasse aux oiseaux semble avoir principalement servi d'appoint alimentaire capital durant la saison humide (automne, hiver et début du printemps) grâce à la présence massive d'espèces hivernantes comme les canards et les oies dans la vallée de l'Euphrate. Les espèces estivantes, bien qu'elles aient joué un rôle négligeable, témoignent d'une chasse au printemps ou en été au cours de toute la séquence d'occupation. D'autres indicateurs saisonniers, comme les restes d'individus juvéniles et subadultes, ou de femelles capturées durant la saison de ponte, viennent par ailleurs conforter cette observation, du moins pour les phases II et III. Malgré les limites posées par cette méthode, il semble donc que, de la base au sommet du tell, les villages étaient occupés durant la plus grande partie de l'année, sinon toute l'année.

4.3 Calendrier économique et modes d'occupation

La remarquable diversité des espèces animales exploitées à Mureybet témoigne de la place cruciale accordée aux activités cynégétiques depuis le Natoufien final jusqu'à l'apparition des premiers animaux domestiques au PPNB ancien ou moyen sur le site : une trentaine d'espèces de mammifères, près de 70 espèces d'oiseaux, quelques reptiles et plusieurs poissons ont été identifiés parmi les assemblages osseux. Avant les occupations PPNB, pour lesquelles les données restent généralement difficiles à interpréter en raison des faibles effectifs des échantillons recueillis, les résultats de l'analyse de la faune montrent que le système de subsistance était basé sur une économie à large spectre, même si quelques espèces comme la gazelle, les équidés et les aurochs, formaient la majeure partie des ressources carnées consommées.

D'après l'ensemble des indicateurs fauniques saisonniers recueillis pour les phases IA à IIIB de Mureybet, les activités d'acquisition sont marquées par de fortes variations saisonnières du point de vue de leur intensité. A la fin du Natoufien et au Khiamien, la chasse aux gazelles se déroulait principalement durant la saison humide, avec un pic d'intensité centré en novembre-février, et secondairement au printemps. A partir du Mureybétien, ce schéma change peu mais les chasses printanières semblent beaucoup plus fréquentes et sont peut-être, au moins dans une certaine mesure, à mettre en relation avec la protection des champs de céréales contre les herbivores. Rappelons que la chasse aux « nuisibles » est encore une pratique bien connue chez les agriculteurs de la région (D'Hont, 1994) comme dans le reste du monde, et elle est en partie à l'origine de la disparition des gazelles en Syrie au début de la deuxième moitié du XX^e siècle. Concernant les équidés, l'étude de la saisonnalité a donné des résultats pertinents seulement pour la phase IIIB. Les estimations indiquent des tendances proches de celles de la chasse aux gazelles, à savoir un pic au printemps et un autre en automne-hiver (novembre-janvier). Dans les phases d'occupation antérieures où les données sont peu abondantes, les estimations suggèrent des rythmes d'abattage équivalents. Pour les gazelles et les équidés, des techniques de chasse par rabattage des troupeaux ont sans doute été employées. Nos conclusions nous amènent à voir des chasses orientées principalement sur des groupes familiaux durant les phases IA à IIIA, au détriment peut-être des groupes de mâles célibataires. Ces derniers étaient probablement plus difficiles à approcher et à rassembler en raison de leur mobilité plus forte et imprévisible²¹. Il se peut alors que les stratégies cynégétiques se soient perfectionnées dans la phase IIIB (*e.g.* mobilisation d'un plus grand nombre de rabatteurs, dispositifs plus efficaces, etc.), permettant une prise non différenciée de toutes les unités sociales.

²¹ Dans les groupes familiaux, l'instinct de survie pousse les mâles dominants et les femelles à protéger leurs jeunes, un comportement qui restreint les stratégies de fuite.

Les oiseaux constituaient une source de nourriture abondante au cours de la saison humide, d'octobre à mars, grâce à l'arrivée massive de nombreuses espèces migratrices comme les canards et les oies au début de l'automne. Même si, en termes de quantité de nourriture, ce groupe taxinomique a sans doute représenté une part bien inférieure à celle des mammifères, la présence d'un nombre considérable d'espèces implique un intérêt incontestable de la part des communautés natoufiennes, khiamiennes et mureybétiennes pour le « petit gibier ». La pêche ne semble pas avoir été une activité importante malgré la proximité du fleuve. Sa contribution était peut-être significative au Natoufien final et au début du Khiamien mais le faible nombre de restes et l'absence d'étude approfondie pour ce groupe taxinomique ne nous permettent pas de l'affirmer. L'évolution des fréquences relatives (Tabl. 4.3) indiquent toutefois une diminution brutale des restes de poissons dans les assemblages au cours des occupations khiamiennes, appuyant en cela la tendance générale observée dans l'intensification de l'exploitation du gros gibier à partir de cette époque.

Pour les phases qui ont fourni les données les plus pertinentes, entre le début du Khiamien et la fin du Mureybétien, le cycle économique paraît se dérouler et s'organiser par rapport à l'exploitation des céréales et des légumineuses, garante de la constitution de réserves alimentaires pour toute l'année. La collecte avait lieu à la fin du printemps, en mai-juin (*e.g.* Hillman, 1996). A cette époque de l'année et certainement avant la récolte, gazelles et équidés étaient chassés, en partie peut-être pour défendre les parcelles exploitées. L'été semble avoir été une morte-saison du point de vue des activités d'acquisition, bien que la préparation des produits moissonnés (battage, dépiquage, stockage) devait prendre plusieurs semaines. L'exploitation des animaux (équidés, gazelles et oiseaux) reprenait ensuite en automne, en même temps que la collecte de certains fruits (amandes, pistaches), et se prolongeait jusqu'au cœur de la saison humide. Entre cette période et la saison des récoltes, approximativement en février et mars, nos estimations montrent une interruption nette de la chasse aux équidés.

Malgré les inévitables fluctuations inter-annuelles, le cycle économique que nous venons de décrire et la gamme des ressources exploitées, associés au stockage à grande échelle des céréales, offraient théoriquement des conditions de subsistance optimales pour supporter un mode de résidence de type sédentaire à Mureybet. Ces résultats complètent de manière plus approfondie les premiers arguments qui avaient été formulés sur la base des données architecturales (Cauvin, 1977), de l'étude sommaire des lactéales d'équidés (Ducos, 1978) ou de l'analyse des oiseaux de la période natoufienne (Pichon, 1984). Cependant, si nous n'avons pas constaté d'évolution notable de la faune du point de vue taxinomique, ni de variations majeures dans la périodicité des acquisitions, sur plus d'un millénaire d'occupation du site, des changements significatifs ont été observés dans l'abondance relative de certains animaux et dans certains profils d'abattage. Au fil des occupations, nous avons pu mettre en évidence une

diminution générale de la part du petit gibier et, en parallèle, un intérêt croissant pour les espèces de grande taille, non seulement parmi les ongulés, mais aussi parmi les oiseaux. Ainsi, au Mureybétien, les équidés sont beaucoup plus chassés qu'auparavant, par rapport aux gazelles, et la fréquence des aurochs augmente brusquement tandis que celles des autres ongulés ne changent pas. Cette tendance avait déjà été relevée par P. Ducos (1975a, 1978) dans ses études des assemblages mammaliens issus des fouilles de M. van Loon, tendance qu'il interprétait comme une spécialisation tournée vers les animaux plus rentables d'un point de vue alimentaire. En réalité, il ne s'agit pas véritablement d'une spécialisation, puisque la diversité des taxons exploités ne semble pas varier de manière significative jusqu'au PPNA, mais plutôt d'une intensification de la chasse aux gros animaux (Gourichon et Helmer, sous presse b). D'après l'étude des profils de mortalité, cette recherche de « rentabilité » se traduit aussi par un abattage plus fréquent des adultes au Mureybétien. Ce changement s'observe dans le cas des équidés, des aurochs et des sangliers. Il peut être la conséquence d'un rabattage plus large des unités sociales, qui ne cible plus seulement les groupes familiaux (femelles suitées), comme dans les périodes précédentes, mais s'étend aux groupes de mâles célibataires chez les équidés ou aux adultes en pleine force de l'âge chez les bovins et les suinés.

Nous pensons que l'augmentation démographique, conséquence du processus de sédentarisation, est l'un des facteurs principaux qui ont pu induire une pratique accrue de la chasse aux animaux les plus gros, aussi bien d'un point de vue taxinomique (équidés, aurochs, certains oiseaux) qu'intraspécifique (plus d'adultes). Cette augmentation démographique, qui est fort difficile à connaître régionalement, est perceptible dans l'étendue du village de Mureybet, qui paraît s'agrandir en surface, et dans un investissement de plus en plus poussé dans le domaine de l'architecture avec l'expérimentation et le développement de nouvelles manières d'organiser l'espace villageois ainsi que l'espace intérieur pour aménager des lieux de stockage des denrées (*supra*). L'essor de l'agriculture à la fin du Khiamien, en répondant à de nouveaux besoins alimentaires, a certainement accompagné cet accroissement de taille de la communauté.

Chapitre 5 – Jerf el Ahmar

5.1 Présentation générale

Découvert en 1987 au cours de prospections, le site de Jerf el Ahmar fit l'objet d'une première fouille en 1989 dirigée par T. L. McClellan et M. Mottram de l'Oriental Institute of the University of Chicago (McClellan et Mottram, 1994), dans le cadre de la campagne internationale de sauvetage lancée par les autorités syriennes en prévision de la construction d'un nouveau barrage sur le moyen Euphrate. Ce dernier projet a été mené à son terme en 1999 et le site a depuis été englouti par le lac de Tichrine. A partir de 1995 et jusqu'à cette date, une équipe franco-syrienne conduite par D. Stordeur et B. Jammous réalisa six campagnes de fouilles qui révélèrent une importante série d'occupations datant de la seconde moitié du 10^e millénaire et du début du 9^e (Jammous et Stordeur, 1999 ; Stordeur, 2000a). L'essentiel de la séquence stratigraphique s'inscrit dans l'horizon PPNA et présente de nombreuses affinités culturelles avec les phases IIIA et IIIB de Mureybet, voire avec les phases khiamiennes. Les découvertes faites dans les niveaux les plus récents ont en outre permis pour la première fois de mettre au jour l'existence d'une phase de transition PPNA-PPNB émanant de traditions proprement locales (Stordeur et Abbès, 2002).

Le tell se trouvait à 60 kilomètres de la frontière turque, à 2 kilomètres en amont du barrage de Tichrine, sur la rive gauche de l'Euphrate (36° 23' 30"N, 38° 12' 30" E). Il se présentait sous la forme de deux buttes naturelles de faible élévation, insérées dans un ensemble de collines crayeuses bordant le sud de la plaine alluviale et à proximité d'une zone d'étranglement de la vallée qui sert de point d'ancrage à l'actuelle construction hydroélectrique. Le Djebel Cheikh Anan qui surplombe le site à 500 mètres environ d'altitude ferme l'accès direct à la steppe environnante depuis la vallée mais celle-ci se déploie très largement à quelques kilomètres en amont et en aval.

Le matériel archéologique recueilli par l'équipe franco-syrienne est très riche et la majeure partie est en cours d'étude¹. Les informations dont nous disposons sur le mobilier et l'exploitation des ressources naturelles sont de ce fait encore partielles ou provisoires. En revanche, les données architecturales et stratigraphiques permettent d'ores et déjà de comprendre dans une large mesure l'organisation villageoise pour plusieurs niveaux d'occupation.

¹ En 1989, seuls quelques secteurs superficiels ont été explorés par T. L. McClellan et M. Mottram. Les données initiales ont été depuis largement mises en lumière par les résultats obtenus par les fouilles de D. Stordeur et B. Jammous, auxquelles nous avons nous-mêmes participé de 1995 à 1998. C'est pourquoi tout ce chapitre se rapporte essentiellement à ces dernières.

5.1.1 Stratigraphie générale

Les premiers niveaux atteints par la fouille apparaissent à moins de 50 centimètres de la surface du sol. Les occupations les plus récentes ont donc complètement disparu ou bien ont été très abîmées par l'activité récente des labours et des bulldozers autour du tell. De même, le flanc aval du tell a probablement été érodé au cours du temps. Le creusement de tranchées autour du site en 1998 à l'aide d'une pelle mécanique a eu pour objectif d'évaluer l'étendue de différents niveaux archéologiques mais n'a pas permis de déterminer clairement si le petit oued séparant les deux buttes existait avant l'implantation des Néolithiques. Toutefois, bien qu'un raccord stratigraphique direct ne puisse être désormais établi entre ce que l'on a désigné comme l'Eminence Est et l'Eminence Ouest, les vestiges indiquent une correspondance partielle mais évidente entre les deux séquences.

Malgré le contexte de sauvetage, la plupart des sédiments ont été tamisés à sec à l'aide d'une double maille de 10 x 10 mm et de 1 x 2 mm. Pour certains secteurs, la technique de flottation a été systématiquement appliquée afin de récolter les restes botaniques, la microfaune et divers objets de très petite taille.

Les fouilles successives menées en extension par l'équipe franco-syrienne (près de 1 200 m²) ont mis au jour au moins 10 niveaux construits sur l'Eminence Est et 7 niveaux sur l'Eminence Ouest (Stordeur et Abbès 2002). L'évolution la plus spectaculaire de la base au sommet du tell se manifeste à travers les plans architecturaux (*infra*). La stratigraphie générale en propose un aperçu à partir des niveaux les plus profonds :

Eminence Est (près de 4 mètres de puissance) :

- Niveaux VII, VI et V/E : maisons rondes, légèrement enfouies dans un sol et sans subdivisions intérieures. Les dimensions sont modestes, quoique variables, et certaines structures sont agglutinées par deux.
- Niveau IV/E : maisons rondes, semblables à celles des niveaux sous-jacents. Le contour de certaines tend toutefois vers la forme polygonale.
- Niveaux III, II et I/E : maisons de forme ronde, elliptique ou semi-circulaire, dont certaines sont déjà subdivisées grâce à des murs de refends rectilignes. Les angles extérieurs sont toujours arrondis, même si certains murs sont absolument rectilignes.

Le niveau III/E a été intégralement incendié. Dans le niveau II/E apparaît pour la première fois un type de maison à deux pièces, prolongée sur l'un des côtés par des antes et une cour avec auvent. Par rapport aux précédents, le niveau I/E connaît une extension vers le sud de la butte. Il comprend une grande diversité de plans architecturaux (une dizaine de maisons au moins) et notamment le premier bâtiment communautaire attesté (EA7), bâti en grande partie dans une fosse circulaire et subdivisée selon une géométrie radiale.

- Niveau 0/E : apparition des premières maisons rectangulaires avec angles extérieurs droits.
- Niveau -I/E² : diversité importante des plans architecturaux mais relâchement dans les qualités d'exécution des constructions domestiques. Une nouvelle forme de bâtiment communautaire y a été découverte (EA53). La structure est arrondie et enterrée comme la forme précédente, mais l'espace intérieur n'est plus subdivisé et est seulement équipé d'une banquette ornée de dalles. Ce bâtiment est dédié uniquement à des réunions ou des cérémonies (Stordeur *et al.*, 2001).
- Niveau -II/E : dépôts de surface très perturbés.

Eminence Ouest (près de 6,5 mètres de puissance) :

- VI à IV/W : maisons à murs extérieurs arrondis. Ces niveaux ne sont connus que par des sondages, mais des divisions internes rectilignes sont présentes dès le niveau IV/W.
- III/W : coexistence des maisons curvilignes et des maisons rectangulaires. Un premier bâtiment communautaire, de plan identique à celui du niveau I/E, y a été édifié.
- II/W : douzaine de maisons rectangulaires ou ovales, avec divisions intérieures rectilignes pour la plupart, organisées autour du bâtiment communautaire du niveau précédent, rebâti après un premier incendie (EA30).
- I/W : seulement trois maisons dégagées, de types variés. Durant la campagne de démontage menée de toute urgence en août 1999, un bâtiment communautaire (EA100) de même type que celui de -I/E a été découvert partiellement. Son attribution à ce niveau ou au niveau 0/W reste problématique.
- 0/W : niveau très érodé et fragmentaire.

L'examen du matériel a permis de montrer que les niveaux VII/E à 0/E et les niveaux VI/W à II/W appartenaient tous à la culture mureybétienne telle que l'a définie J. Cauvin à partir de l'étude du site éponyme (Cauvin, 1977, 1997). La première implantation a été construite sur l'Eminence Est. Du point de vue des correspondances, l'autre butte n'a été vraisemblablement occupée qu'à partir du niveau II ou I/E, juste avant l'apparition des premières structures rectangulaires. A partir de là, il n'a pas été possible de déterminer si les deux éminences étaient occupées dans le même temps et/ou de manière alternative. Pour les niveaux récents (-I/E, -II/E, I/W et 0/W), le contexte général est rattaché à l'horizon PPNA d'un point de vue général. Cependant, à la lumière de certains éléments annonçant déjà des caractéristiques propres au PPNB, en particulier dans le domaine architectural et technologique (*infra*), ces dernières occupations ont été récemment considérées comme les témoins d'une « phase de

² Cette numérotation négative est due à l'historique de la fouille : jusqu'en 1998, le niveau I/E était considéré comme le plus récent.

transition PPNA-PPNB » dont l'existence avait été jusque-là simplement supposée (Stordeur et Abbès, 2002).

5.1.2 Architecture

Modes et types de construction

Les matériaux et les techniques de base employés dans la construction des architectures restent inchangés sur toute la séquence. Les maisons à caractère domestique sont bâties de plain-pied ou sont légèrement enterrées. Leurs murs sont constitués de terre mêlée à un dégraissant végétal (essentiellement de la balle de céréales) et armés d'assises de pierres en calcaire tendre (craie) taillées en forme de cigare (Brenet *et al.*, 2002), comme à Mureybet et à Cheikh Hassan. La terre est utilisée à la fois comme enduit et mortier. Des éléments de mouture recyclés (meules, mollettes) y sont parfois mêlés. Une assise de moellons bruts en calcaire détritique dur, doublée dans certains cas, sert de soubassements. A partir du niveau III/E, l'espace peut être subdivisé à l'aide de murs de refend bâtis selon la même technique que pour les murs extérieurs mais relativement moins larges. Les sols intérieurs, en terre battue, sont souvent disposés sur des radiers de galets, de gravillons calcaires ou de fragments de pierres en cigare. D'après les fragments de couverture qui ont été retrouvés, les toits devaient être plats et la charpente formée par des solives et des poutres en bois recouvertes de terre. Les équipements intérieurs nous sont connus que par la fouille de certaines structures incendiées ou particulièrement bien conservées. Ainsi, l'une des pièces de l'une des maisons du niveau II/W (str. 10) contenait deux meules fixées sur des supports en argile, trois bassins en calcaires, deux plateaux circulaires en pierre polie et un foyer, le tout dans un espace réduit (vraisemblablement une cuisine). Néanmoins, l'intérieur des maisons est rarement pourvu d'un foyer alors que, à l'instar de Mureybet, les fosses-foyers sont omniprésentes dans les cours extérieures.

D'autres types de structures se démarquent de la majorité des maisons que nous venons de décrire. Ils ont en commun d'être enterrés et de contour curviligne, et manifestent tous un caractère monumental par leurs dimensions, leur situation au sein de l'espace villageois et l'investissement porté à leur réalisation. Ce sont des bâtiments communautaires dont l'étude a permis de distinguer deux types différents : les bâtiments polyvalents et les bâtiments spécialisés (Stordeur *et al.*, 2001).

Le premier est clairement représenté par la structure EA30 (niveau II/W). Il s'agit d'un énorme bâtiment ovale, enterré sur près de 2 mètres de profondeur et de 8 à 9 mètres de diamètre (Fig. 5.1). A l'exception du toit qui s'est effondré, tous les éléments de construction ont été retrouvés en place, grâce à un incendie intentionnel qui a détruit ce bâtiment au cours de sa deuxième phase d'occupation. Le mur de soutènement de la fosse est constitué d'un

double parement de pierres renforcé par quatorze poteaux de bois en partie conservés, et se prolonge à l'air libre d'au moins 0,60 mètre. L'espace intérieur est subdivisé par deux murs porteurs massifs et des murets qui délimitent 6 cellules aux dimensions exiguës. Une double banquette fait face à ces dernières. Le plan d'ensemble forme une figure géométrique rayonnante qui répond à une symétrie bilatérale et qui, de façon frappante, est très proche de celle de la structure 47 de Mureybet (*supra*). Pour accéder aux cellules, de petits escaliers ont été aménagés, et l'une d'entre elles comporte un hublot donnant sur la pièce centrale.

Pour D. Stordeur et F. Abbès (2002), ce bâtiment particulier devait avoir une fonction multiple : « stockage dans les cellules, réunion suggérée par la banquette et l'espace central, enfin rituels [présence des restes humains] » (*ibid.*, p. 576). Un autre bâtiment au plan quasi identique (EA7), mais moins bien préservé, a été retrouvé dans le niveau I/E.

L'autre type de bâtiment communautaire correspond à la structure EA53 du niveau -I/E. C'est une grande construction incendiée presque circulaire, enterrée sur 2 mètres de profondeur et de 7 mètres de diamètre. Comme dans EA30, le mur de soutènement est armé de poteaux régulièrement espacés et se prolonge de 0,50 mètre environ au-dessus du bord de la fosse. La différence essentielle avec la structure précédente est l'absence de subdivision intérieure. L'espace est libre et équipé seulement d'une banquette de 1 mètre de large environ qui court tout le long de la paroi de la fosse. Cette banquette est ornée sur le devant de grandes dalles rectangulaires taillées dans le calcaire tendre et posées de chant, dont le plan dessine un hexagone équilatéral de 2,5 mètres de côté. De gros poteaux plantés à chaque angle servaient à soutenir la toiture. Sur leur bordure supérieure, les dalles sont décorées d'une frise de triangles gravés et surmontés d'une cannelure horizontale profonde. L'ornementation se poursuit sans interruption au niveau de la base des poteaux qui est enduite de terre et elle-même décorée. Le bois utilisé pour les piliers centraux semble avoir été importé (G. Willcox, communication personnelle).

Pour D. Stordeur, ce bâtiment avait pour fonction primordiale la réunion des personnes comme l'indique sa configuration générale et les traces d'usure répétée observées au bord des dalles (Stordeur et Abbès, 2002). Le caractère solennel suggéré par la richesse des décors et le soin porté à la réalisation est également renforcé par la découverte de dépôts d'omoplates d'aurochs à l'intérieur de la banquette et d'une cache de lames de silex.

L'autre structure qui semble apparentée à ce type de bâtiment « spécialisé » est celle dont une petite partie seulement avait été dégagée lors de la toute dernière campagne de démontage (EA100, niveau I ou 0/W). De grandes dalles posées de chant sur le devant d'une banquette portaient des décors sous forme de frise de chevrons ou de supposés corps humains acéphales et aux bras coupés. L'une de ces dalles était encadrée par deux stèles verticales sculptées en forme de têtes de rapaces diurnes (peut-être des vautours d'après nous) à leur extrémité supérieure. Le plan d'ensemble nous est malheureusement inconnu.

Evolution de l'architecture

L'une des plus importantes innovations dans le domaine de l'architecture, qui caractérise aussi le Mureybétien, est l'invention du chaînage d'angle. Les premiers villages (niveaux VIII à IV/E), en effet, ne comprenaient visiblement que des constructions rondes et non subdivisées. A partir du niveau III/E, les dimensions augmentent et certains murs sont presque rectilignes bien que les angles extérieurs restent arrondis. Les premiers angles orthogonaux se manifestent uniquement à travers la réalisation de murs rectilignes intérieurs ou des murets extérieurs soutenant des terrasses et reliant certaines habitations entre elles. A cette période apparaît un nouveau type architectural, la maison à antes : la construction est prolongée vers l'extérieur par deux de ses murs qui encadrent ainsi une petite cour qui devait probablement comporter un auvent. Le plan est semi-circulaire jusque dans le niveau II/E, mais le type de base évoluera par la suite en des formes variées, notamment rectangulaires, qui sont connues également à Dja'de el Mughara (PPNB ancien) et à Halula (PPNB moyen). Dans le niveau I/E, les structures sont très diversifiées : elliptiques, rectangulaires à angles arrondis, elles sont parfois composées d'unités agglutinées, ce qui semble traduire des tentatives d'agrandir les maisons par l'ajout de différents modules plus ou moins curvilignes.

Le chaînage d'angle, qui apparaît véritablement à partir du niveau 0/E (et peut-être III/W), a sans doute été la solution la plus efficace pour satisfaire cet objectif (Stordeur, 1999a). La technique est connue dans la phase IIIB de Mureybet et à Cheikh Hassan. Cependant, même dans les niveaux récents de Jerf el Ahmar, les formes rectangulaires coexistent avec les formes sub-circulaires, et certaines constructions peuvent même opposer deux angles droits et deux angles arrondis. Des plans architecturaux très différents peuvent être rassemblés dans une même phase d'occupation. En somme, le passage du curviligne au rectiligne est donc à la fois « progressif (plans intermédiaires) et cumulatif (persistance des plans anciens dans les niveaux récents) d'où une variété croissante des modèles contemporains » (Stordeur et Abbès, 2002, p. 569).

Les premiers bâtiments communautaires – ceux à fonction polyvalente – apparaissent avant l'invention du chaînage d'angle extérieur (niveaux II et I/E) et perdurent au moment du développement des structures rectangulaires (III et II/W). C'est seulement dans la phase dite « de transition PPNA-PPNB » (niveaux -I/E, I/W et 0/W) que les bâtiments communautaires sont désormais consacrés à des réunions et des célébrations.

Organisation de l'espace

L'étude des niveaux d'occupation les plus fouillés en extension a montré que l'installation et l'organisation des villages obéissaient à un véritable projet collectif. Ainsi, des travaux de terrassement d'envergure ont été entrepris au moins dès la phase III sur l'Eminence Est.

L'édification des villages est matérialisée par de petits murets qui soutiennent les terrasses. Ils sont généralement construits en travers de passages séparant deux structures existantes et délimitent de la sorte plusieurs unités d'habitation le long de la pente naturelle de la colline (Fig. 5.2). L'intérieur des maisons est dans quelques cas lui-même étagé. La construction des bâtiments communautaires, avec notamment le creusement de la fosse destinée à le recevoir, implique également un considérable travail collectif.

L'implantation d'un nouveau village reprend assez fréquemment l'emplacement des vestiges architecturaux du précédent. Après terrassement, une couche de fin gravier alluvionnaire était parfois répandue sur le sol, peut-être dans un but sanitaire. L'espace séparant les habitations était utilisé comme voies de circulation, comme aires collectives équipées de fosses-foyers ou des bassins de stockage, ou comme zones de rejet de matériels. Certaines maisons, une fois abandonnées, servaient parfois de poubelles, une pratique encore observée dans les villages actuels de la région.

Dans le niveau II/W, les structures domestiques sont disposées en un arc de cercle presque complet autour du bâtiment EA30 (Fig. 5.2). Une organisation de l'espace analogue fut adoptée dans le niveau I/E où le bâtiment est aussi de type polyvalent. En revanche, dans le niveau de transition 0/E, le bâtiment spécialisé EA53 n'est plus au centre de la zone construite mais à son extrémité sud-ouest. La structure de ce village est formée d'au moins deux groupes de maisons entourant une place centrale ouverte à l'est et à usage collectif. Dans le domaine architectural, la transition PPNA-PPNB se caractériserait donc non seulement par un changement de destination des bâtiments communautaires mais aussi par une évolution de leur emplacement vers la périphérie du village (Stordeur et Abbès, 2002).

5.1.3 Domaine technologique

Industrie lithique

A Jerf el Ahmar, le système de débitage unipolaire coexiste avec le bipolaire (Stordeur et Abbès, 2002). Celui-ci, apparu au PPNA, a pour finalité l'extraction de petites lames ou des lamelles à profil parfaitement rectiligne. La majorité de l'outillage et la totalité de l'armement est produite par ce type de débitage. La panoplie ressemble fortement à celle de Mureybet III : pointes de flèches, couteaux, perçoirs, grattoirs, lames-faucilles, etc.

Les armatures de jet sont en général de petites dimensions et les « pointes de Jerf el Ahmar », caractérisée par un pédoncule ovale, coexiste avec des pointes d'El Khiam et de Helouan. Dans les niveaux supérieurs apparaissent des lames de grandes dimensions qui préfigure la production laminaire que l'on connaît habituellement dans le PPNB ancien. Elles sont cependant transformées en couteaux à emmanchement longitudinal alors qu'elles serviront plus fréquemment d'armatures de jet dans la période suivante.

Le débitage unipolaire est notamment destiné à fabriquer des erminettes qui seront utilisées pour tailler les pierres à cigare en calcaire (Brenet *et al.*, 2002).

L'obsidienne est présente dans tous les niveaux mais la fréquence des éléments produits dans ce matériau augmente progressivement de la base au sommet de la séquence stratigraphique, et de façon marquée dans les occupations tardives. Comme à Mureybet, elle est taillée sur place selon la technique bipolaire à partir de blocs importés bruts. Son origine est localisée en Cappadoce (Göllü-Dag) puis aussi en Anatolie orientale dans les niveaux les plus récents (Stordeur et Abbès, *op. cit.*).

Industrie osseuse

L'industrie sur os n'est pas très différente de celles des niveaux khiamiens et PPNA de Mureybet avec une forte majorité d'outils perçants, des lissoirs, un manche décorée. Les aiguilles bipointes à chas incisé et les gaines de hachettes en bois de cervidé, en particulier, sont typiques du Néolithique précéramique de la région, depuis ses débuts.

Objets de mouture

Les éléments de mouture et de broyage sont très abondants à Jerf el Ahmar. Les meules, de forme ovale ou rectangulaire, sont généralement fabriquées en calcaire détritique dur, parfois en basalte. La plupart ont été retrouvées au stade final de leur utilisation et elles étaient souvent réemployées comme pierres de soubassement. Les pilons et les molettes sont recyclés dans les radiers des maisons ou abandonnés dans les espaces extérieures. Rappelons que la fouille d'une habitation incendiée du niveau II/W (str. 10) a permis de découvrir dans l'une des cellules deux meules en place calées sur des socles maçonnés en argile accompagnés d'un certain nombre de contenus immobiliers destinés au stockage.

Récipients

Les nombreux récipients qui ont été recueillis sont taillés dans le calcaire local ou dans des roches d'origine anatolienne ou autre (Santallier *et al.*, 1997). Les formes sont très variées et sont généralement de petites dimensions (Lebreton, 2003). On retiendra notamment la découverte exceptionnelle d'un vase en chlorite presque complet et décoré d'une frise de chevrons et la présence de lampes-cupules.

Plusieurs bassins de dimensions et de formes variées en pierre calcaire et quelques cistes installées à l'extérieur des habitations peuvent être considérés comme des structures de stockage (Stordeur et Abbès, 2002 ; Lebreton, 2003). Aucun n'a toutefois livré de résidus organiques. Certaines petites cellules comme celles du bâtiment communautaire EA30 sont

probablement des structures de stockages (petites dimensions et hublot pour un prélèvement ponctuel).

Autres objets en pierre

Parmi les très nombreux objets en pierre recueillis, généralement en calcaire, signalons des manches en calcaire, des poids à gorge, des pesons, des anneaux et disques perforés, des « bouchons », etc.

5.1.4 Représentations symboliques

Jerf el Ahmar a livré de nombreuses représentations schématiques ou figuratives sur des supports divers (Stordeur et Jammous, 1995, 1996 ; Stordeur et Abbès, 2002). Les plus fameuses sont les plaquettes et les pierres à rainure décorées de motifs géométriques ou de silhouettes animales. Les motifs revenant le plus fréquemment sur le mobilier ou dans l'architecture sont les chevrons. Le bestiaire animal comprend l'aurochs, des rapaces diurnes (notamment le vautour), des félidés (probablement la panthère) et des canidés (renard), le serpent et le scorpion. Ces figures portent une charge symbolique forte et sont vraisemblablement liées à un système mythologique, voire totémique, puisqu'on les retrouve sous des déclinaisons variées dans le PPNA et le PPNB ancien du Nord du Croissant fertile (Helmer *et al.*, sous presse b).

Contrairement à Mureybet, les figurines féminines sont absentes ici. Les seules représentations humaines découvertes sont deux têtes sur calcaire et sur galet. L'étude partielle du matériel faunique n'a recueilli aucune phalange d'équidé travaillée.

5.1.5 Pratiques funéraires et rituelles

Les pratiques funéraires sont mal connues à Jerf el Ahmar en dépit de l'important volume fouillé (Stordeur, 2000a). On ne connaît que le dépôt, mal préservé, de trois crânes dans un petit foyer en cuvette et surmontés d'une grosse pierre, ainsi que deux crânes placés au fond d'un trou de poteau dans le bâtiment communautaire EA7. Il faut cependant noter la découverte d'un squelette de femme étendue sur le dos, les bras en croix, sur le sol du bâtiment incendié EA30. La disposition du corps et le fait que son crâne fût trouvé à quelques mètres de distance évoque sans aucun doute une mort violente et un ensevelissement rapide sous les décombres de l'habitation. En outre, la relation entre la nature psychopompe du vautour et le traitement des morts pourrait être attestée à Jerf el Ahmar, quelques millénaires avant Çatal Höyük, avec l'association des stèles à tête de rapace et de la dalle gravée de

représentations de corps humains acéphales dans le bâtiment communautaire EA100 (Gourichon, 2002 ; Helmer *et al.*, sous presse b).

Le dépôt rituel de bucranes d'aurochs enfouis dans les fondations des maisons n'est pas attesté comme à Mureybet, mais la fouille d'un bâtiment circulaire du niveau III/E a montré qu'au moins trois massacres et un bucrane étaient suspendus aux murs (Stordeur et Abbès, 2002).

5.1.6 Données archéobotaniques

D'après les données archéobotaniques (Helmer *et al.*, 1998 ; Willcox et Roitel, 1998), Jerf el Ahmar se situait dans une steppe humide à faible végétation arborée. Bien que toutes les céréales recueillies aient une morphologie de type sauvage, des activités agricoles y sont démontrées indirectement par plusieurs éléments, notamment par la présence de plantes adventices et d'empreintes de balle d'orge et de blé dans la terre à bâtir (Willcox, 2002). Les céréales identifiées sont l'orge (*Hordeum spontaneum*), l'engrain (*Triticum boeoticum/urartu*), le seigle (*Secale*) et l'amidonnier (*T. diccoides/dicocum*). Rare à la base de la séquence stratigraphique, l'orge devient la céréale prédominante dans les occupations supérieures. Le seigle, l'amidonnier et un engrain de grande taille ont vraisemblablement été importés des régions situées plus en amont, et vraisemblablement cultivés.

Dans l'ensemble, le cortège végétal de Jerf el Ahmar est riche et très diversifié. La lentille sauvage (*Lens orientalis*) est la plus commune des légumineuses identifiées, les fragments de coques d'amandes (*Amygdalus* sp.) et de pistaches (*Pistacia atlantica*) sont fréquents dans les assemblages. Les résidus carbonisés d'une préparation alimentaire ont été trouvés *in situ* dans la « cuisine » de la maison 10. D'après l'analyse, il s'agirait en grande partie de graines de moutardes (*Brassica/Sinapis*) broyées et utilisées soit pour l'huile qui pouvait en être extraite, soit comme condiments.

5.2 Faune de Jerf el Ahmar

Le matériel faunique de Jerf el Ahmar est entreposé depuis 1999 dans la maison de fouilles de la Mission permanente El Kowm-Mureybet à El Kowm. La quantité recueillie est considérable et totalise plusieurs centaines de kilogrammes. L'étude initiale des restes de mammifères et le prélèvement de certaines catégories destinées à être analysés en France (*e.g.* dents de gazelles, ossements d'oiseaux et de carnivores, etc.) ont été menés directement sur le terrain au cours des campagnes de fouilles successives. Compte tenu de ce contexte, les résultats utilisés dans cette étude ne reposent que sur une fraction réduite du matériel mis au jour.

Pour les mammifères comme pour les oiseaux, les données ont été d'abord traitées de façon globale, sans tenir compte de la séquence stratigraphique. Des phases d'occupations ont pu cependant être distinguées pour l'étude des fréquences relatives des mammifères dans les niveaux de l'éminence Est. Les correspondances sont les suivantes, de la base au sommet :

- Niveaux VII/E à III/E : Architectures circulaires ;
- Niveaux II/E et I/E : Architectures à murs droits et angles arrondis ;
- Niveau 0/E : Premières architectures rectangulaires ;
- Niveau –I/E : Phase de transition PPNA/PPNB.

5.2.1 Mammifères

L'étude de la faune mammalienne de Jerf el Ahmar est en cours et les résultats aujourd'hui disponibles n'ont pas encore été publiés, sauf de façon partielle dans des travaux comparatifs (Cauvin *et al.*, 1998 ; Helmer *et al.*, 1998 ; Helmer, 2000a, Gourichon et Helmer, sous presse b). Les données qui vont être présentées sont donc en grande partie inédites.

5.2.1.1 Fréquences relatives des taxons

La faune mammalienne de Jerf el Ahmar est similaire à celle des niveaux contemporains de Mureybet, avec plus d'une vingtaine de taxons (rongeurs compris). Leurs fréquences relatives pour l'éminence Est, calculées à partir du NRD³, sont présentées dans tableau 5.1. Contrairement à Mureybet, le cerf (*Cervus elaphus*) y semble absent, de même que le renard de Blanford (*Vulpes cana*). Quelques restes de putois marbré (*Vormela peregusna*) et de castor (*Castor fiber*) ont été signalés mais ne figurent pas dans les décomptes retenus. Le chien (*Canis*

³ Les nombres de restes ont été pondérés pour la gazelle, le daim et le mouflon à partir des restes de ruminants de petite ou moyenne taille indéterminés spécifiquement.

familiaris) est le seul animal domestique. Les restes de micromammifères font actuellement l'objet d'une thèse universitaire (A. Haidar, en préparation).

D'après la morphologie des chevilles osseuses et l'étude biométrique de certains éléments squelettiques, la gazelle appartient à l'espèce *Gazella subgutturosa* comme dans tous les sites de la vallée de l'Euphrate et de la Palmyrène (Helmer, 2000a). Sur l'ensemble des échantillons, c'est l'espèce dominante en termes de nombre de restes (plus de 45 % en moyenne). La diminution sensible de la taille moyenne des gazelles dans les niveaux de transition est imputée à une légère variation climatique qui se serait manifestée par le remplacement progressif d'une steppe humide par une steppe plus sèche (*ibid.* ; Helmer *et al.*, 1998).

Selon les premières observations faites par D. Helmer (communication personnelle), les équidés sont représentés par au moins deux espèces : l'hémione (*Equus hemionus*) et l'âne sauvage (*E. africanus*). Il faudra attendre la suite des déterminations pour savoir si d'autres espèces sont potentiellement présentes comme à Mureybet. Les équidés viennent en second rang d'importance avec plus du tiers des assemblages osseux, mais cette fréquence varie fortement entre les niveaux VII-III et les niveaux II-I. A la base de la séquence, la part des équidés est plus élevée que celle des gazelles et la situation s'inverse à partir de la phase suivante, si l'on écarte le niveau 0/E pour lequel l'effectif des restes déterminés est très faible et la petite faune sous-représentée. D'un point de vue statistique, les écarts entre les niveaux VII-III et II-I sont significatifs aussi bien pour les gazelles ($\epsilon = 4,26$) que pour les équidés ($\epsilon = -3,42$). En revanche, il n'y a pas de différences notables entre le niveau -I et les niveaux II-I pour ces taxons (respectivement, $\epsilon = 0,93$ et $0,82$).

L'aurochs (*Bos primigenius*) occupe une place importante dans les niveaux inférieurs (près de 12 % des restes), mais sa fréquence diminue fortement dans la phase suivante puisque l'écart est statistiquement significatif ($\epsilon = -4,27$). Entre la phase de transition et les niveaux II-I, en revanche, il ne semble pas y avoir de variation notable ($\epsilon = 1,63$). Les autres ongulés comme le daim de Mésopotamie (*Dama mesopotamica*), le mouflon oriental (*Ovis orientalis*) et le sanglier (*Sus scrofa*), représentent chacun moins de 3 % des restes. Il en est de même pour le reste des mammifères, mais on remarquera néanmoins que le renard compose plus de 4 % de l'assemblage total.

5.2.1.2 Techniques de boucherie

L'analyse taphonomique des restes d'animaux est en cours. Nous devons signaler cependant que la fracturation intentionnelle (extraction de la moelle) est assez générale et que les ossements partiellement digérés par des carnivores, vraisemblablement le chien, sont fréquents (observation personnelle). Comme à Mureybet, les éléments les plus souvent affectés sont les phalanges, les talus et les calcaneums de gazelles.

5.2.1.3 Exploitation des équidés

Les jugales d'équidés sont abondantes dans les assemblages, grâce notamment à leur excellent potentiel de conservation. Pour des questions de temps et de procédures d'échantillonnage, nous n'avons pas encore enregistré les hauteurs de toutes les dents examinées sur le terrain. Aucun profil de mortalité ne peut donc être proposé dans cette étude. Toutefois, un total de 113 jugales lactéales, dont 26 premières déciduales, a été rassemblé pour permettre d'étudier les saisons d'abattage (Tabl. 5.2). Comme nous allons le montrer, malgré la faiblesse de cet effectif, des tendances intéressantes ont pu être relevées.

Déciduales inférieures

La distribution des 13 D₂ disponibles en fonction de la hauteur de la couronne (H1) et de la hauteur totale (H2) montre au moins deux concentrations pour les valeurs les plus élevées et 3 autres spécimens d'aspect dispersé (Fig. 5.3). L'analyse des mélanges appliquée sur les valeurs de H1, pour un risque d'erreur accepté de 5 %, considère d'emblée ce groupe comme homogène. En forçant la procédure, trois groupes peuvent être proposés (Tabl. 5.3), en correspondance avec ceux que nous avons observés de visu. Les estimations obtenues sont résumées dans le tableau 5.4, en admettant un intervalle de confiance de 3 mois.

Le premier groupe (A) réunit des valeurs comprises entre 15 et 20 millimètres sur l'axe de H1. Les animaux ont été abattus à l'âge de 6-9 mois environ, soit en hiver (novembre-janvier). Dans le second (groupe B), ce sont 4 spécimens dont les valeurs de H1 sont concentrées entre 12 et 13 millimètres, et appartenant à des individus âgés de 13-16 mois, chassés à la fin du printemps ou au début de l'été (mai-juillet). Enfin, le dernier (groupe C) comprend trois D₂ dont les valeurs varient assez fortement. Les âges sont plus difficiles à estimer pour ces lactéales dont l'usure est très avancée, sauf pour la plus haute des trois qui est âgée d'environ 21-22 mois. L'individu en question aurait été abattu en hiver, *i.e.* en même temps que ceux du premier groupe. Les deux dernières D₂ ont des valeurs de H1 très voisines et seraient âgées de plus ou moins 27 mois, ce qui cette fois-ci coïnciderait plutôt avec deuxième groupe du point de vue de la saisonnalité (fin printemps ou été).

Parmi les 55 autres déciduales inférieures mesurables, 5 D₃ et 5 D₄ ont pu être identifiées. La distribution présente une série de cohortes plus ou moins distinctes (Fig. 5.4). Le groupe des D₄ peu usées correspond à des individus âgés de 5 à 8 mois, et est probablement associé au groupe A des D₂, de même que les deux D₃ les plus hautes (H1 = 22 mm environ). Entre les valeurs 12,7 et 12,3 de l'axe des abscisses, une concentration assez homogène de 17 spécimens parmi lesquels 3 D₃ et 2 D₄ indiquent des animaux tués vers l'âge de 12-16 mois environ, soit à la fin du printemps ou au début de l'été. Ce groupe est peut-être à rattacher avec le groupe B des D₂. En dépit de la confusion des lactéales de type différent, cette distribution traduit bien

une saisonnalité de la chasse qui pourrait suivre les rythmes que nous avons mis en évidence à partir des D_2 . Nous allons vérifier si ce schéma se retrouve bien chez les lactéales supérieures.

Déciduales supérieures

Les premières lactéales supérieures sont également au nombre de 13. D'après la répartition des valeurs de $H1$ et de $H2$, deux groupes principaux se détachent clairement (Fig. 5.5). L'analyse des mélanges n'indique qu'un seul ensemble homogène mais là encore, lorsque la procédure est forcée, les résultats obtenus s'accordent parfaitement avec nos observations (Tabl. 5.5). Dans le premier groupe (A), entre les valeurs 16,5 et 22 de l'axe des abscisses, un spécimen dont la face occlusale présente une usure débutante se distingue nettement ($H1 = 22,0$ mm). Cet individu de 6 mois environ (A1) fut abattu à la fin de l'été ou en automne (Tabl. 5.6). Les 6 spécimens restants (A2) sont âgés de 7 à 11 mois et ont été chassés à la fin de l'automne et/ou en hiver (novembre-décembre). Le second groupe (B) se compose de 6 D^2 dont la valeur moyenne de $H1$ est égale à 11,1 millimètres. Les individus ont été abattus à la fin du printemps et/ou début de l'été, à l'âge de 12-16 mois. Il pourrait toutefois exister un hiatus autour de la valeur 11 millimètres de l'axe de $H1$, bien que cela soit difficile à juger au regard du faible effectif examiné. Dans ce cas, les estimations calculées pour chacun des sous-groupes ainsi distingués (B1 et B2) traduiraient un épisode de chasse au printemps et un autre en été (Tabl. 5.6).

Dans la distribution des 29 autres lactéales supérieures, les rythmes d'abattage n'apparaissent pas clairement, contrairement à celle des lactéales inférieures (Fig. 5.6). Dans les premiers stades d'usure, nous avons cependant 5 D_4 appartenant à des individus âgés de 6 à 10 mois, soit abattus en octobre-janvier, comme le groupe A2 des D^2 .

Synthèse

Les premières lactéales considérées dans cette étude sont peu nombreuses, en comparaison des échantillons de Mureybet, et elles sont très rares pour des individus âgés de plus de 1 an et demi. Cependant, les concentrations mises en évidence à partir de la distribution des hauteurs ainsi que les estimations fournies par d'autres lactéales apportent des tendances fortes et relativement cohérentes lorsque toutes ces données sont projetées sur un axe des âges (Fig. 5.7). Les cohortes les plus fréquentes et les plus abondantes se situent dans l'intervalle des 6-10 mois et, secondairement, dans l'intervalle des 12-15 mois. Ces résultats montrent que les jeunes équidés étaient chassés durant la saison humide, d'octobre à janvier, ainsi qu'au tout début de la saison sèche, d'avril à juin. Quelques spécimens plus âgés ont été abattus également dans l'une ou l'autre de ces périodes.

Les tendances sont donc similaires de celles que nous avons trouvées dans la phase IIIB de Mureybet. Aussi, bien que nous ne disposions pas encore de profils de mortalité, nous pensons que ces rythmes saisonniers concernaient toute la population chassée, adultes compris, et que des modalités analogues à celles de Mureybet (*i.e.* chasse communautaires par rabattage de certaines unités sociales, en particulier les groupes familiaux) s'exerçaient aussi à Jerf el Ahmar. Les prochains échantillonnages permettront sans doute d'obtenir des estimations plus précises et mieux documentées et d'étudier les changements éventuels survenus au cours des occupations successives.

5.2.1.4 Exploitation des gazelles

L'échantillonnage des jugales inférieures de gazelles porte à 126 le nombre de mandibules et à 329 le nombre total de dents examinées (Tabl. 5.7). La quantité élevée de M_3 isolées s'explique probablement par la finesse et la fragilité de l'os mandibulaire dans la partie postérieure de la rangée dentaire. À l'inverse, les portions de mandibules préservées portent le plus souvent les deux dernières déciduales ou prémolaires et la M_1 ou la M_2 .

Nous avons choisi de traiter les données dans leur ensemble, sans distinction de leur origine stratigraphique, car trop peu de dents ont pu être attribuées précisément à des phases d'occupation. L'analyse des correspondances des unités stratigraphiques n'est pas encore terminée (D. Stordeur, communication personnelle) mais elle devrait nous permettre à l'avenir d'aborder la question de l'exploitation des gazelles de manière diachronique. Notons au préalable que le matériel étudié provient d'une grande diversité de niveaux, à l'exclusion de ceux de la phase de transition.

Profils de mortalité

L'échantillon étudié repose sur un total de 232 jugales exploitables. Le tableau 5.8 présente la répartition des âges estimés dans les différentes classes d'âge et la méthode de correction des fréquences. C'est la M_3 qui apporte la plus forte contribution dans les effectifs des adultes.

Toutes les classes d'âge sont représentées à Jerf el Ahmar (Fig. 5.8). Les jeunes de moins d'un an sont particulièrement abondants (33,3 à 38 % de l'échantillon), ce qui est à peine supérieure à la fréquence observée dans les niveaux natoufiens d'Hayonim Terrace (33 % ; Davis, 1983). Du point de vue du NRD, les jeunes de 0 à 6 mois sont un peu moins abondants que ceux de la classe C (28,2 %). Passée la première année, le profil subit une nette diminution puisqu'il semble exister un déficit des animaux âgés de 1 à 2 ans. Cette situation avait été observée dans les phases IA et surtout IB de Mureybet mais pas dans les niveaux plus récents. En revanche, les adultes sont bien représentés et les fréquences les plus élevées se trouvent dans les classes E, F et G (2 à 6 ans).

Les profils de mortalité ne sont pas faciles à interpréter en l'absence de données précises sur la répartition des sexes dans chaque classe d'âge. D'après l'analyse des mélanges appliquée sur les humérus distaux, la proportion générale chez les adultes est de 1 mâle pour 7 femelles environ (Tabl. 5.9). C'est le *sex ratio* le plus élevé que nous connaissons pour les sites néolithiques du Levant nord. Certes, le nombre de mâles est toujours inférieur à celui des femelles dans une population naturelle et peut atteindre le tiers chez *G. subgutturosa* d'Asie centrale, mais un tel déséquilibre, s'il correspond bien à la réalité, ne se rencontre que lorsque des événements, tels que des années particulièrement sévères du point de vue climatique, ont affecté fortement la structure démographique. Selon nous, il est probable que cela reflète une chasse préférentiellement tournée vers les unités familiales qui, rappelons-le, sont composées de femelles adultes accompagnées de leur progéniture. A Mureybet, les proportions observées ne permettraient pas directement d'appuyer cette hypothèse, alors que cela paraît beaucoup plus cohérent à Jerf el Ahmar. Le déficit des subadultes de 1 à 2 ans s'expliquerait donc par l'absence des jeunes mâles célibataires dans les groupes familiaux.

Saisonnalité de la chasse

La distribution de 33 D₄ de gazelles en fonction de leurs hauteurs vestibulaires (HVM et HVP) ne fait apparaître que deux concentrations majeures (Fig. 5.9) et un petit lot de trois spécimens dans les valeurs les plus basses. L'analyse des mélanges détecte cependant 4 groupes en isolant les deux D₄ ayant une HVM d'environ 7,7 millimètres par rapport au grand nuage central (Tabl. 5.9). Dans ce cas, comme l'examen visuel de la distribution des lactéales par rapport aux deux axes des hauteurs le suggère, nous avons rapproché de ces dernières une autre D₄ qui partage avec elles une HVP de plus de 8 millimètres. Les cohortes ainsi constituées donnent des estimations saisonnières qui sont résumées dans le tableau 5.10.

Le groupe A rassemble 6 dents vierges ainsi qu'une dent à peine usée. Ces nouveau-nés indiquent une capture au printemps voire au début de l'été (avril-juin). Un épisode de chasse estival mais peut-être décalé vers le début de l'automne (juillet-septembre) est marqué par les trois D₄ qui constituent le groupe B dont l'âge est estimée à 4,5 mois environ. La majorité des jeunes gazelles est exploitée en automne et au début de l'hiver puisque le groupe C concentre 20 spécimens âgés de 5 à 9 mois. Enfin, 3 autres D₄ (groupe D) appartiennent à des individus âgés de 9 à 13 mois, abattus probablement en hiver ou au début du printemps (janvier-avril). Malgré un certain décalage, cette cohorte pourrait coïncider saisonnièrement avec le groupe A.

De même, d'après les estimations de l'âge individuel de chaque spécimen (Fig. 5.10) et la répartition de ces données sur un axe calendaire exprimé en mois, il ressort nettement deux pics d'abattage. Le plus important est centré sur le mois d'octobre et couvre une grande partie de la saison humide (septembre-décembre). Le pic secondaire se manifeste uniquement par des individus très jeunes morts au printemps et au début de l'été (avril-juin). On constate

cependant un pic secondaire au niveau des dents vierges. Dans l'ensemble, il n'y a pas à proprement parler de hiatus bien que la période estivale et la fin de l'hiver soient faiblement représentées. Si l'on considère que la variabilité individuelle de l'usure dentaire tend à lisser les résultats, cette configuration traduit effectivement une bimodalité saisonnière de la chasse dans l'année. Notons que, parmi les 77 spécimens recueillis, une seule M_1 est vierge (0-3 mois) et une autre usée uniquement au niveau du lobe antérieur (code 2, 1-4 mois). Les M_1 usées selon les codes de 3 à 7 sont absentes mais au moins 7 dents présentent une usure de code 8 (5-8 mois environ). Ces dernières, comme les fréquentes M_2 vierges ou à peine usées (code 1 à 6), confirment nos observations sur l'intensité de la chasse en automne et en hiver. Il convient maintenant de déterminer si ces tendances peuvent être généralisées à la population adulte grâce à l'étude du ciment dentaire.

Les conditions de prélèvement étant excellentes à Jerf el Ahmar⁴, 41 dents de gazelles ont pu être préparées pour l'analyse cémento-chronologique mais, en raison de leur extrême fragilité, 7 d'entre elles explosèrent au cours de l'opération de rodage par la rectifieuse automatique. Malgré la sélection des mandibules les mieux conservées en apparence, 13 lames sur 34 ont donné des résultats pour l'estimation de l'âge et de la saison d'abattage, 3 lames n'ont apporté que des informations sur l'âge et 3 autres uniquement sur la saisonnalité (Tabl. 5.11). Dans la plupart des cas, la lecture a été rendue difficile par le mauvais état de conservation du ciment (bord externe « dentelé », segmentation et/ou minéralisation), ce qui explique une qualité optique généralement médiocre.

L'observation la plus fréquente (7 échantillons sur 16) est une dernière zone de croissance (ZC) à peine plus courte que celle qui la précède (Fig. 5.11A). Ce stade de développement correspond à la fin de la période de croissance rapide du tissu ou à l'entrée dans sa phase de repos. Les lames minces montrant un annulus final sont au nombre de 6 (Fig. 5.11B et C), mais certains spécimens présentant une ZC finale complète peuvent être suspectés de tomber dans cette catégorie. Le premier groupe évoque des abattages à la fin de la saison sèche (août à octobre) et le second des épisodes de chasse survenus au cours de la saison humide (novembre à mars). Les autres stades de développement sont également représentés, bien que sur un faible nombre de spécimens. Sur une lame mince (Fig. 5.11D), la ZC finale semble avoir atteint la moitié de la largeur habituelle et suggère en effet une mort survenue en été (juin-août), bien que l'imprécision due à la médiocre conservation du ciment puisse entraîner un léger décalage par rapport à la date réelle. Deux autres spécimens ont une ZC final en début de formation, ce qui suppose un abattage printanier (avril à juin) que nous avons par ailleurs déjà identifié à partir des fréquentes D_4 vierges.

⁴ Durant les campagnes 1996 à 1998, nous avons personnellement pris en charge sur le terrain la récolte des mandibules destinées à être ramenées en France pour étude. Le protocole choisi (pas de lavage, emballage soigneux dans des sacs séparés) a été par la suite adopté par tous les fouilleurs et répété durant les récentes campagnes de Qdeir ainsi qu'à Aswad, près de Damas, depuis 2001.

Synthèse

L'étude des profils de mortalité des gazelles de Jerf el Ahmar, tous niveaux confondus, a permis de mettre en évidence un abattage de toutes les classes d'âge selon des fréquences proches de celles rencontrées habituellement dans une population naturelle, avec toutefois un déficit marqué des jeunes de 1 à 2 ans. Ces résultats et le déséquilibre important observé dans la répartition des sexes parmi les adultes peuvent être interprétés comme le produit d'une chasse orientée de préférence vers les hardes familiales. L'activité s'exerçait durant au moins deux périodes de l'année : surtout en automne et au cours de la première partie de l'hiver (septembre à janvier) puis, de façon plus secondaire semble-t-il, au printemps et au début de l'été (avril à juin). Ces rythmes saisonniers rappellent globalement ceux que nous avons relevés dans les niveaux khiamiens de Mureybet, et la fréquence relativement élevée des animaux chassés au printemps trouve son parallèle dans les niveaux PPNA de ce même site. Au regard du contexte agricole, la chasse printanière pourrait être liée à des conduites visant à protéger les champs de céréales contre l'intrusion des animaux.

5.2.2 Oiseaux

L'échantillonnage des restes aviaires a été mené sur le terrain au cours de la fouille de Jerf el Ahmar, de 1995 à 1999. L'emploi systématique du tamisage à sec et à l'eau, selon les secteurs, a permis la collecte des ossements les plus fragiles. La part des restes d'oiseaux dans tout l'assemblage faunique n'est malheureusement pas encore quantifiable. Cependant, le tri du matériel faunique indique une présence récurrente et non négligeable des restes d'oiseaux dans toutes les unités stratigraphiques et nous estimons que leur fréquence est comprise entre 5 et 15 % comme dans les niveaux khiamiens ou PPNA de Mureybet.

Etant donné le contexte de fouille de sauvetage, nous avons noté une fragmentation non négligeable des ossements survenue au cours des différentes procédures de collecte du matériel (excavation, tamisage et surtout nettoyage). Ceci explique en grande partie la forte proportion des restes indéterminables par rapport à l'ensemble de l'échantillon car de nombreux os longs sont abîmés au niveau des épiphyses, limitant la reconnaissance des critères morphologiques spécifiques autant que les mesures souvent indispensables à la précision des déterminations. En dépit de cette constatation, l'avifaune de Jerf el Ahmar est l'une des plus riches parmi toutes celles que nous avons étudiées.

5.2.2.1 Fréquences relatives des taxons

Jusqu'à présent, la détermination de 1553 restes a révélé une avifaune comprenant au moins 45 espèces et 3 taxons non spécifiés⁵ (Tabl. 5.12). Il ressort de cette composition une ressemblance très forte avec les assemblages de Mureybet, mais des particularités se perçoivent dans l'abondance relative des espèces (Fig. 5.12).

Le francolin noir (*Francolinus francolinus*) est l'oiseau le plus couramment chassé à Jerf el Ahmar : l'ensemble des phasianidés – perdrix choukar (*Alectoris chukar*) et caille (*Coturnix coturnix*) comprises – représente jusqu'à 22 % du matériel. Les oies constituent le groupe le plus important avec 453 restes (29,2 %) bien que, du point de vue du NMI, leur fréquence ne soit que de 16,7 %. Parmi elles, on note la présence de l'oie naine (*Anser erythropus*) par une scapula gauche mais ce sont l'oie rieuse (*A. albifrons*) et l'oie cendrée (*A. anser*) qui composent à parts à peu près égales l'essentiel de l'effectif.

Au moins dix espèces de rapaces diurnes ont été identifiées auxquelles s'ajoutent un ou plusieurs busards de petite taille (*Circus* ssp.) et un aigle de taille moyenne (*Aquila* sp.). Cette catégorie est très bien représentée (17 % environ) à cause du nombre élevé d'ossements (NRD = 193) de vautour fauve (*Gyps fulvus*) notamment des phalanges postérieures. Une telle abondance pour ce vautour a été rarement signalée dans d'autres sites archéologiques et est

⁵ Cette étude a été présentée de manière synthétique dans un poster pour le V^e Colloque international d'ASWA (2-5 avril 2000, Amman, Jordanie) et publiée dans les actes de ce colloque (Gourichon, 2002).

certainement liée à des pratiques autres qu'alimentaires (Gourichon, 2002). Nous y reviendrons plus loin dans la partie consacrée à la conservation différentielle du squelette. En réalité, mis à part le vautour fauve, la fréquence des autres rapaces diurnes se réduit à 4,4 % à peine à partir du NRD et à 10,7 % à partir du NMI, des valeurs inférieures à toutes celles que nous avons observées à Mureybet. Dans ce site, la buse variable (*Buteo buteo*) représente plus de 5 % des restes dans les Phases II et III alors qu'elle n'atteint pas 1 % à Jerf el Ahmar.

Les grues sont relativement communes (8,6 à 13,1 %) et sont à ranger parmi les taxons dominants avec les oies, le francolin et le vautour. Dans ce groupe, la grue cendrée (*Grus grus*) est l'espèce principale, ses restes étant quatre fois plus nombreux que ceux de la grue demoiselle (*Anthropoides virgo*).

Par ordre d'importance viennent ensuite les canards (5,9 à 7,9 %). Ils réunissent près d'une dizaine d'espèces parmi lesquelles les canards de surface (genre *Anas*) sont majoritaires en termes de NRD, en particulier le colvert (*A. platyrhynchos*) et des espèces de moyenne taille, comme le siffleur (*A. penelope*), auxquelles pourraient appartenir de nombreux ossements spécifiquement indéterminés. La sarcelle d'été (*A. querquedula*) n'a pas été identifiée et la sarcelle d'hiver (*A. crecca*) est rare contrairement à Mureybet.

Alors que les assemblages de Mureybet ont livré une faible quantité de restes d'outarde barbue (*Otis tarda*), on doit convenir qu'à Jerf el Ahmar la fréquence de cet oiseau est assez remarquable (4,3 à 4,7 %). Les corvidés de la taille de la corneille (*Corvus corone* ou *C. frugilegus*) est également bien représentée (4,2 à 5,3 %). Tous les autres taxons n'ont livré tout au plus qu'une dizaine de restes. Ils n'ont vraisemblablement joué qu'un rôle mineur dans les ressources aviaires des habitants de Jerf el Ahmar mais ils contribuent à la reconnaissance de la diversité et de l'intérêt du gibier à plumes pour ces communautés. Ainsi, il est intéressant de faire mention ici de certaines espèces qui n'ont pas ou rarement été identifiées dans les autres sites de la région (*supra*) : la cigogne noire (*Ciconia nigra*), l'ibis chauve (*Geronticus eremita*), la nette rousse (*Netta rufina*), le harle bièvre (*Mergus* cf. *merganser*), le vautour moine (*Aegypius monachus*), et l'œdicnème criard (*Burhinus oedicnemus*).

5.2.2.2 Conservation différentielle et techniques de boucherie

La mise en parallèle des deux types de profils de conservation différentielle (NRD et NME) sur un même graphique montre que les segments les plus allongés du squelette – l'humérus (Fig. 5.13 et 5.17), l'ulna, le radius (Fig. 5.15) et le tibiotarse (Fig. 5.16) – sont, en fonction des taxons, soumis à une fragmentation plus sévère au niveau de la diaphyse que les autres éléments. On peut attendre de ce facteur une sensible sur-représentation de leurs effectifs au niveau de l'abondance relative basée sur le NRD.

Les oies

La ceinture scapulaire et la partie proximale de l'aile (humérus) sont les éléments dominants chez les oies (Fig. 5.13). Lorsqu'on élimine l'influence de la fragmentation en ne considérant que le NME, on constate que les phalanges antérieures sont également bien représentées. Si l'écart entre leur fréquence observée et la fréquence théorique n'est pas significatif du point de vue statistique, la différence l'est en revanche entre leur effectif et ceux de l'ulna/radius et du carpométacarpe ($\chi^2 = 7$; $0,05 > p > 0,01$). Cela signifie que les ailes étaient présentes dans l'assemblage initial et, par conséquent, que le déficit des os de l'avant-bras chez les oies ne peut être dû à un transport différentiel suivant l'hypothèse de E. Tchernov (1994). D'autres raisons comme les propriétés intrinsèques de l'os (densité, rapport longueur/diamètre de la diaphyse, etc.) ou des pratiques alimentaires (consommation de la moelle, etc.) sont probablement à l'origine de cette conservation différentielle. Celle-ci est en fait assez comparable à celles que nous avons décrites pour les phases II et III de Mureybet puisque les membres postérieurs sont également sous-représentés. Toutefois, une telle fréquence des phalanges antérieures n'avait pas été notée dans ce site, la taille plus réduite des échantillons en étant peut-être la cause.

Comme l'indique le tableau 5.13, les os portant des traces d'outils sont principalement situés dans les régions de l'épaule et de l'avant-bras. En particulier, la moitié des fragments d'ulnas montrent des stries de raclage sur la diaphyse, souvent au niveau des points d'attache des rémiges. Ceci suppose le prélèvement de la peau avec les plumes ou un raclage direct à la base de ces dernières. Les stries longitudinales relevées sur deux radius et un carpométacarpe en sont des témoignages complémentaires. Il n'est malheureusement pas possible de reconnaître une relation quelconque entre cette pratique et le déficit relatif de ces éléments.

Les rares brûlures locales n'affectent que l'humérus, la scapula et le coracoïde, autrement dit les parties squelettiques les plus abondants. Il est donc difficile d'y voir une tendance singulière.

Les canards

Le profil des anatinés (Fig. 5.14) ne diffère pas de ceux que nous avons étudiés pour Mureybet : la distribution des os des ailes et de la ceinture scapulaire est relativement équilibrée tandis que les os des pattes sont minoritaires.

Sur les 6 tibiotarses identifiés dans l'assemblage, aucun ne porte les incisions transversales si caractéristiques chez les canards de Mureybet. En tout et pour tout (Tabl. 5.13), seulement deux ulnas portent des stries de raclage dans un cas et des stries transversales de découpe dans l'autre (une pièce appartenant à un fuligule morillon, *Aythya fuligula*).

Le vautour fauve et autres rapaces diurnes

La CDS du vautour se démarque clairement de celles que nous avons examinées précédemment, même si la taille de l'échantillon sur lequel sont calculées les fréquences donne un intervalle de fluctuation assez large autour de la valeur attendue (Fig. 5.15). Elle se caractérise par l'abondance des extrémités des membres, notamment des pattes. En effet, près de la moitié de ses restes sont des phalanges postérieures (95 sur 193, Tabl. 5.14) et, du point de vue du NME, la correspondance est très forte entre la fréquence du tarsométatarse et celle de la phalange la plus commune (griffe du doigt II). Le fémur est totalement absent et le tibiotarse n'est représenté que par un spécimen. Au niveau des ailes, on note un déficit de l'humérus et, à l'exception d'un fragment de furcula, il manque les éléments de la ceinture scapulaire.

Cette distribution semble illustrer plus précisément les tendances que nous avons perçues de façon générale chez les Falconiformes. Ainsi, l'ensemble des restes des autres rapaces diurnes de Jerf el Ahmar montre également une prépondérance des phalanges postérieures et des tarsométatarses. Par rapport à la buse variable de la phase II de Mureybet – le seul Falconiforme qui avait pu être isolé pour une étude de la conservation osseuse –, on remarque cependant que le fémur fait totalement défaut alors qu'il est commun chez cette espèce. La singularité du vautour fauve par rapport aux autres rapaces s'exprime également dans la quasi-absence de la ceinture scapulaire et de l'humérus et par le nombre relativement élevé d'éléments crâniens (17 restes sur 193), dont un prémaxillaire complet. Il apparaît donc que les régions anatomiques les plus charnues ont été mal conservées.

D'après l'examen des marques d'outils, la désarticulation des carcasses de vautour fauve a été au moins opérée entre l'humérus et l'avant-bras, et entre l'avant-bras et le carpométacarpe (Tabl. 5.15). Près de 10 % des restes présentent des stries produites par des outils. Des traces de raclage qui sont peut-être liées à l'enlèvement de la peau et des plumes ont été notées sur trois portions diaphysaires de radius et sur une portion d'ulna. Cette dernière a peut-être été utilisée comme objet car les stries y sont extrêmement nombreuses et couvrent toute sa surface. La diaphyse d'une autre ulna est marquée par une série d'encoches profondes et disposées transversalement, dont le motif nous est inconnu. Cette pièce a été superficiellement brûlée. L'utilisation de certaines parties de la carcasse à des fins artisanales ou rituelles est aussi attestée sur deux pièces : une première phalange du doigt I postérieur a été intentionnellement détachée de la patte et un fragment de crâne porte des stries très nettes (Fig. 5.16) qui ont été certainement produites pour ôter la peau (scalp). Enfin, seules une phalange postérieure et l'ulna que nous avons déjà mentionnée présentent une brûlure locale.

D'autres Falconiformes comme la buse variable, l'autour (*Accipiter gentilis*), l'aigle royal (*Aquila chrysaetos*) et le balbuzard (*Pandion haliaetus*) portent des stries sur quelques restes (Tabl. 5.15). Il est intéressant de remarquer que même l'extrémité des ailes a été désarticulée chez l'autour

(incisions transversales sur l'épiphyse distale du carpométacarpe) et chez l'aigle royal (enfonceur de la facette articulaire proximale d'une première phalange antérieure du doigt II).

Les rapaces ont en général un statut de gibier peu ordinaire dans le sens où, en tant que prédateurs, ils sont au sommet de la pyramide écologique, au même titre que le chasseur préhistorique. Leur capture et leur consommation éventuelle n'ont certainement pas eu pour motivation première, tant à Jerf el Ahmar qu'à Mureybet, la simple satisfaction des besoins alimentaires de la communauté, comme c'est le cas, entre autres, pour les oies, les canards, les gallinacés et les grues. Des représentations de force, de pouvoir ou de prestige sont souvent associées aux rapaces, aussi bien dans les sociétés de chasseurs-cueilleurs que dans les cultures historiques (emblèmes, héraldique), et leurs attributs physiques que sont les ailes, les plumes, les serres, etc., peuvent être alors chargés d'une forte connotation symbolique.

Concernant le vautour, ses mœurs nécrophages sont un aspect que l'on doit prendre en compte dans cette optique. E. Schütz et C. König (1983) ont ainsi souligné l'importance de la figure symbolique du vautour dans de nombreuses civilisations préhistoriques et protohistoriques du bassin méditerranéen, généralement en rapport avec la conception de la mort ou le thème de la guerre. A Çatal Höyük, un site PPNB d'Anatolie centrale, de grandes fresques bien conservées ont été découvertes dans des bâtiments qui ont servi de lieux de culte (Mellaart, 1967). Sur certaines d'entre elles, des vautours ont été figurés volant autour de corps humains acéphales. La décapitation des cadavres était une pratique funéraire commune dans le Néolithique du Proche-Orient, et il donc manifeste dans cet exemple qu'il existait pour cette communauté une relation au moins d'ordre symbolique entre ses propres morts et le vautour. L'oiseau lui-même a été chassé puisque des crânes complets ont été incorporés dans des représentations anthropomorphes en relief sur le mur d'une cellule.

D'autres sites archéologiques du Proche-Orient ont livré de restes de vautour fauve, ou d'autres espèces de vautour, en nombre assez important, comme à Hayonim (Pichon, 1984), à Ksar 'Akil (Kersten, 1991) et à Zawi Chemi Shanidar (Solecki, 1977 ; Solecki et McGovern, 1980). Bien qu'ils soient tous localisés dans un contexte rocheux (grotte ou abri sous roche) qui est aussi l'habitat naturel de ces oiseaux, l'origine anthropique de ces ossements y est clairement attestée. Dans le site épipaléolithique de Zawi Chemi Shanidar, dans le nord de l'Irak, la présence presque exclusive des os des membres antérieurs⁶ de vautour fauve, de gypaète barbu (*Gypaetus barbatus*), de pygargue à queue blanche (*Haliaeetus albicilla*) et d'un petit aigle indéterminé (*Aquila* sp.), associée à un dépôt d'une quinzaine de crânes de chèvre égaré (*Capra aegagrus*), suggéra à R. L. Solecki et T. H. McGovern (*ibid.*) un prélèvement intentionnel des plumes ou des ailes entières qui auraient pu servir à la confection d'un costume dans un but rituel.

⁶ Des stries ont été notées sur l'épiphyse proximale ou la diaphyse de quelques humérus.

A Jerf el Ahmar, les restes de vautour fauve ont été trouvés de façon relativement dispersée dans plusieurs niveaux d'occupation et ne sont pas liés à des structures architecturales particulières. Les divers traitements des carcasses que nous avons mis en évidence ne permettent pas d'affirmer qu'il a été ou non consommé (consommation ordinaire ou rituelle), bien que cela soit probable. Les observations taphonomiques les plus marquantes sont les traces de scalp, le prélèvement des serres et probablement des plumes, une certaine manipulation des os des ailes, et une conservation osseuse qui a privilégié les segments anatomiques les plus pauvres en viande. Même si quelques-unes de ces observations sont partagées par d'autres taxons, l'ensemble, à la lumière des remarques précédentes, conforte l'idée que le vautour suscitait une considération toute particulière de la part de cette communauté. Les représentations picturales ou sculpturales de grands accipitridés découvertes à Jerf el Ahmar, en sont par ailleurs des témoignages symboliques significatifs (Gourichon, 2002). En particulier, la conjonction entre les deux stèles à tête de rapaces et la dalle gravée de trois corps humain acéphales du bâtiment EA100 ne nous semble pas fortuite et évoque exactement la symbolique décrite de façon très explicite sur les fresques de Çatal Höyük (*ibid.* ; Helmer *et al.*, sous presse b).

Les gallinacés

La tendance observée chez le francolin et la perdrix de la phase III de Mureybet est très accentuée à Jerf el Ahmar : le tibiotarse et les éléments de la ceinture scapulaire (ici le coracoïde) sont sur-représentés alors que le carpométacarpe est quasiment absent (Fig. 5.17). L'abondance du coracoïde chez les phasianidés semble une propriété commune aux sites épipaléolithiques et néolithiques du Proche-Orient (Pichon, 1984, 1994 ; Tchernov, 1993, 1994). C'est également le cas chez les lagopèdes (*Lagopus mutus* ou *L. lagopus*) – des Galliformes de la taille de la perdrix qui appartiennent à une famille voisine, les tétraonidés – dans les sites archéologiques européens du Pléistocène supérieur (Mourer-Chauviré, 1983 ; Díez Fernandez-Lomana *et al.*, 1995 ; Laroulandie, 1998, 2000). Sans la prépondérance du tibiotarse, la conservation différentielle des francolins et des perdrix serait en fait assez proche de celle des oies⁷.

Il reste que la fréquence élevée des tibiotarses est difficile à expliquer. Ce phénomène avait déjà été rapporté par J. Pichon (1983, 1984) pour les choukars de Mallaha et de Hayonim. Dans la culture natoufienne, les épiphyses distales avaient été en effet utilisées comme éléments de parure après le sciage de la diaphyse au-dessus du pont sus-tendineux qui lui-même servait d'anneau d'enfilage naturel. A Jerf el Ahmar, aucun élément de ce type n'a été retrouvé et, sur 90 fragments de tibiotarses, un seul porte des stries sur la diaphyse qui sont

⁷ On constate néanmoins que le tibiotarse est le plus fréquent des os de la patte chez les oies et peut-être chez les canards de Jerf el Ahmar, contrairement à ce que l'on observe à Mureybet.

probablement liées à l'enlèvement de la peau. Par conséquent, dans ce site, aucun argument archéologique ne permet de soutenir une explication basée sur l'utilisation courante des tibiotarses.

Parmi les restes de poules domestiques (*Gallus domesticus*) présents dans les sites médiévaux de Grande Bretagne, il existe aussi une sur-représentation du tibiotarse (Coy, 1983, 1997 ; Ericson, 1987). Le profil que nous avons établi pour le francolin et la perdrix diffère de celui de la poule sur d'autres points (secondairement, le fémur et le tarsométatarse sont aussi très fréquents chez cette espèce), mais il est possible que le tibiotarse des phasianidés possède des propriétés physiques générales qui lui assurent une meilleure chance de préservation que les autres éléments. Si tel est le cas, on peut alors se demander pourquoi les lagopèdes, qui sont anatomiquement très proches des phasianidés, ne présentent pas ce même caractère. Les similitudes et les divergences que nous venons de relever montrent que le problème ne peut être facilement résolu.

Les traces de boucherie sont peu communes : elles n'ont été observées que sur deux scapulas, une ulna et le tibiotarse déjà mentionné, *i.e.* sur moins de 2 % des restes (Tabl. 5.13). En outre, un seul tibiotarse distal a été brûlé superficiellement.

Les grues

La conservation squelettique de la grue demoiselle étant comparable à celle de la grue cendrée, malgré la différence de taille entre les deux espèces, elles ont été regroupées dans un même histogramme (Fig. 5.18). L'humérus est l'élément le plus abondant mais aussi le plus soumis à la fragmentation comme l'indique l'écart important entre les fréquences calculées respectivement sur le NRD et sur le NME. Cependant, tous les éléments, y compris les phalanges postérieures, sont représentés de manière globalement équilibrée. Les écarts par rapport à la distribution théorique ne sont pas significatifs du point de vue statistique, pas même pour le segment ulna/radius qui paraît pourtant minoritaire. La proportion assez élevée de la première phalange antérieure du doigt II indique d'ailleurs que la partie distale de l'aile ne fait pas défaut dans l'assemblage. En théorie, nous avons donc à faire à une conservation uniforme et non pas différentielle.

Les stries affectent pratiquement toutes les parties squelettiques chez la grue cendrée et ont été trouvées sur plus de 13 % des restes (Tabl. 5.13). Elles correspondent à une désarticulation de l'épaule, du coude, du genou et de la cheville. On note en particulier des traces de décarnisation ou d'enlèvement de la peau sur 2 ulnas, le raclage extensif de la diaphyse d'un carpométacarpe, et le prélèvement intentionnel des phalanges postérieures. Cette dernière observation est attestée par des stries de découpe sur la trochlée interne d'un tarsométatarse et

sur les deux épiphyses d'une première phalange du doigt IV. L'intérêt pour ces petits éléments ne concerne donc pas uniquement le vautour fauve ou les autres rapaces diurnes.

L'outarde barbue

Les restes d'outardes barbues sont trop peu nombreux (NME total = 33) pour tenter d'établir une comparaison valable avec les autres groupes, mais leur conservation squelettique semble correspondre à une distribution relativement uniforme, comme celle des grues. Nous en préciserons mieux les caractéristiques dans l'étude consacrée à l'avifaune de Dja'dé.

Environ 15 % des restes portent des traces anthropiques (Tabl. 5.13). La découpe des carcasses en quartiers a été mise en évidence sur certains éléments de la ceinture scapulaire (coracoïde, scapula) ainsi que l'os coxal (séparation du fémur au niveau de l'*acetabulum*). La désarticulation des phalanges postérieures, comme chez la grue cendrée, est mise en évidence par des stries sur la trochlée médiane d'un tarsométatarse gauche et sur la trochlée extérieure d'un tarsométatarse droit.

Les corvidés

Chez les corvidés de moyenne taille, la partie distale des ailes (ulna/radius, carpométacarpe, et phalanges antérieures) prévaut distinctement sur les autres régions anatomiques (Fig. 5.19). Ce type de conservation n'avait encore jamais été rencontré. Il se place dans une position intermédiaire entre celui du vautour, en raison de l'abondance relative des os de l'avant-bras, et celui des anatidés, pour le déficit des os du membre postérieur. A Mureybet, l'effectif des restes de corneilles ou de freux n'était pas suffisant pour apprécier la distribution des éléments squelettiques dans chacune des phases mais, globalement, il existe aussi une prédominance des ulnas et des carpométacarpes.

Des stries n'ont été relevées que sur la diaphyse proximale d'un carpométacarpe gauche (Tabl. 5.15). Elles sont probablement liées au prélèvement des plumes. Chez un autre corvidé, la pie, des incisions transversales sur l'épiphyse distale d'un humérus gauche indiquent une désarticulation du coude.

5.2.2.3 Saisonnalité et modalités de la chasse aux oiseaux

Sur les 48 taxons identifiés à Jerf el Ahmar, les oiseaux résidents toute l'année dans la région sont moins nombreux que les migrateurs (41,7 %). Du point de vue de la quantification de l'assemblage osseux (Fig. 5.20), cependant, ces deux catégories générales sont représentées à parts égales. Les hivernants constituent l'essentiel des ressources aviaires saisonnières (37,2 à

46,6 %), comme à Mureybet, mais quelques visiteurs d'été ont été également chassés : le percnoptère, la caille, la tourterelle des bois, l'œdicnème et le rollier.

Sur l'ensemble des restes attribués au francolin, de l'os médullaire a été observé dans un fémur distal gauche. C'est aussi l'unique pièce de ce type trouvée à Jerf el Ahmar. La période de reproduction du francolin est mal connue mais elle coïncide certainement avec celle de la choukar qui commence à couvrir vers la fin avril/début mai dans la région méditerranéenne. En outre, 4 restes de francolin et 4 autres de phasianidés indéterminés de taille similaire appartiennent à des juvéniles (2 coracoïdes, 2 humérus et 4 tibiotarses). Les tibiotarses distaux sont complètement fusionnés mais la ligne de jonction est légèrement marquée et l'aspect émoussé de la surface ne laisse aucun doute sur leur stade de croissance. De même, au moins un francolin subadulte a livré 2 coracoïdes, 1 fémur et 1 tarsométatarse. Ces indicateurs saisonniers, qui ne sont certes pas très communs (12 restes sur 339, soit 3,5 %), permettent d'affirmer que la chasse au francolin se déroulait de temps en temps au printemps et en été mais ne peuvent en aucun cas répondre à la question d'une saisonnalité particulière pour cette activité.

Habitat

Quelle que soit la saison, on constate d'après la figure 5.21 que les chasseurs se sont plus orientés vers les oiseaux de milieu ouvert humide (47,7 à 64,1 %) que sur les oiseaux proprement riverains (7,9 à 16,1 %). La plaine fluviale représentait en effet le territoire le plus propice pour chasser aussi fréquemment les oies, les grues et le francolin, même si les exigences écologiques de ce dernier, au niveau local, sont quelque peu différentes de celles des deux premiers taxons.

La composante steppique de l'environnement est assez importante (autour de 20 %) grâce à la diversité des espèces autochtones (au moins quatre rapaces diurnes, les outardes, la perdrix choukar et la chouette chevêche) et grâce notamment à l'abondance des restes de vautour fauve (Fig. 5.22). Parallèlement, la plaine présentait toute l'année un intérêt certain puisque le francolin est l'oiseau le plus exploité à Jerf el Ahmar. Les espèces sédentaires attachées au milieu aquatique, moins fréquentes, sont le busard des roseaux, le balbuzard, le colvert et la sarcelle marbrée.

Parmi les hivernants, à côté des espèces de milieu ouvert humide (oies, buse variable, grue cendrée, hibou des marais) qui prédominent largement, les oiseaux aquatiques ne forment qu'une part négligeable de l'assemblage malgré le nombre élevé des taxons concernés (le héron cendré, 6 Anatinés et 3 limicoles). Même si l'on place le colvert, la sarcelle marbrée et tous les Anatinés indéterminés dans cette catégorie en considérant que l'apport de migrants a pu susciter une chasse préférentielle à cette époque de l'année, la fréquence des oiseaux riverains

n'atteint que 5,9 % des restes. Pour ce type d'habitat, la nette rousse et la cigogne noire sont les seules espèces de passage.

Format

La distribution des espèces selon les catégories établies à partir du poids moyen (Fig. 5.23) montre une préférence pour les oiseaux de grande taille, en particulier celles qui pèsent entre 1 et 2,5 kg (12 taxons sur 48). Du point de vue de l'abondance relative, les espèces de grand mais aussi de très grand format sont celles qui ont été les plus chassées : les trois catégories les plus lourdes représentent en effet 46,9 à 65,7 % de l'assemblage. Cette proportion est supérieure à celle de l'assemblage PPNA de Mureybet mais la différence n'est significative qu'à partir du NRD ($\varepsilon = 8,95$). La fréquence élevée du francolin, ajoutée à celle de la corneille (ou du freux), produit également un pic au niveau de la catégorie correspondant au format moyen (500-750 g).

Lorsqu'on examine les profils selon le statut phénologique (Fig. 5.24), cette dernière espèce constitue le principal gibier prélevé parmi l'avifaune résidente, comme dans la phase III de Mureybet. Cependant, deux oiseaux de très grande taille, le vautour fauve et l'outarde barbue, ont également été recherchés. On peut être réticent à considérer le vautour comme une source de nourriture primordiale, malgré son effectif remarquable, mais il n'en reste pas moins que l'exploitation des gros oiseaux est ici une tendance clairement perceptible. La fréquence de l'outarde est d'ailleurs significative (environ 4,5 %) et il convient de garder à l'esprit qu'une seule outarde mâle fournit autant sinon plus de quantité de viande qu'une vingtaine de francolins.

Cette tendance s'exprime également chez les espèces hivernantes et les migrants de passage puisque la chasse s'est focalisée sur les oies et les grues. Précisons que l'oie rieuse pèse en moyenne entre 1,7 et 3 kg, l'oie cendrée entre 2 et 4 kg, la grue demoiselle entre 2 et 3 kg, et la grue cendrée entre 4 et 7 kg. Les autres taxons de grande taille, hivernants ou de passage, sont le héron cendré, la cigogne noire, la nette rousse, le harle bièvre et le balbuzard. Quant aux rares migrants estivaux, ce sont des oiseaux de petit format, à l'exception du percnoptère.

Les profils sont ainsi globalement comparables à ceux de la phase III de Mureybet, à la différence que la catégorie des oiseaux de plus de 5 kg est très peu représentée dans ce dernier assemblage.

Sociabilité

Les espèces à tendance grégaires sont celles qui naturellement présentaient le plus d'attrait pour les chasseurs de Jerf el Ahmar (55,4 à 72,3 %). Les distributions obtenues sans prendre

en compte le statut phénologique sont très proches de celles de Mureybet (Fig. 5.25). Les oiseaux aux mœurs solitaires sont peu représentés, tant en nombre de taxons qu'en termes d'abondance relative.

Si les rassemblements hivernaux d'Anatinés sur la portion de l'Euphrate bordant la localité de Jerf el Ahmar pouvaient être aussi communs qu'à Mureybet, il apparaît ici que les habitants les ont relativement peu intégrés dans leurs systèmes d'exploitation. Ils se sont tournés en revanche vers les oies et les grues dont les effectifs locaux peuvent varier de plusieurs dizaines à plusieurs milliers d'individus en hivernage (Fig. 5.26).

Parmi l'avifaune autochtone identifiée, les oiseaux les plus grégaires comme le colvert, le vautour fauve, l'outarde barbue, et la corneille (ou le freux), sont aussi ceux qui ont été le plus souvent exploités (de 20 à 24 % environ), parallèlement au francolin et à la perdrix qui ont un degré moyen de sociabilité. Cette situation diffère de celles qui ont été mises en évidence pour Mureybet en raison de la proportion élevée des restes de vautour. Ce rapace vit en colonies sur des escarpements rocheux qui sont souvent inaccessibles. Il recherche en général sa nourriture en solitaire mais se regroupe avec d'autres congénères lorsqu'un cadavre d'animal est découvert. Il est donc fortement probable qu'il était chassé dans cette circonstance, soit dans son domaine habituel, la steppe ou les falaises, soit à proximité du village même dont les zones de rejets alimentaires constituaient sans doute un pôle d'attraction pour ce charognard. Il est par ailleurs bien connu que les vautours, un fois rassasiés, ont des difficultés à s'envoler (Cramp et Simmons, 1980) et sont par conséquent plus vulnérables.

Synthèse

L'avifaune de Jerf el Ahmar présente de nombreux points communs avec celle de l'occupation PPNA de Mureybet, essentiellement du point de vue de la saisonnalité et de la composition taxinomique. La chasse des migrateurs de passage et des hivernants semble en effet avoir été une activité importante de subsistance pour ces communautés néolithiques. Les ressources aviaires offertes par l'environnement de ces deux localités devaient être assez similaires et le cortège des espèces exploitées indique aussi une sélection comparable. La comparaison entre les assemblages de Mureybet et celui de Jerf el Ahmar paraît justifiée par l'étude taphonomique qui a montré de fortes similitudes au niveau de la conservation squelettique différentielle des oies, des canards, des rapaces et des gallinacés.

Cependant, nous avons constaté un certain nombre de divergences au niveau de l'intérêt cynégétique pour certains taxons, des divergences qui pourraient s'expliquer par des préférences culturelles particulières à chaque communauté ou bien par des différences locales dans la densité des populations d'oiseaux, quelques espèces ayant pu être plus communes autour de Jerf el Ahmar qu'à Mureybet. Cette question reste difficile à éclaircir étant donné qu'il ne semble pas y avoir de grandes différences au niveau des habitats offerts respectivement

par l'environnement de ces deux localités, mis à part peut-être dans la configuration de ces portions de vallée ou dans les précipitations moyennes annuelles. Les diverses interprétations qui pourraient être proposées s'articulent donc autour des choix humains ou des préférences particulières des oiseaux pour tel ou tel lieu d'accueil.

Les oiseaux ont représenté toute l'année, à Jerf el Ahmar, une source de nourriture et de produits dérivés importante du point de vue de la diversité si ce n'est de la quantité. Quelle que soit la période de l'année, il semble que la taille du gibier, autrement dit le rendement en poids de viande par individu, ait été un critère de choix pour les chasseurs, une tendance que nous avons vu apparaître à Mureybet à partir de la phase III. La chasse prenait toutefois plus d'ampleur durant la saison humide, au moment des grands rassemblements temporaires ou prolongés des migrateurs tels que les oies et les grues. De novembre à fin mars, les trois espèces d'oies identifiées (rieuse, naine et cendrée) devaient paître dans les terrains dégagés et herbeux de la plaine fluviale, et éventuellement dans les zones de la steppe qui pouvaient présenter un attrait alimentaire satisfaisant, notamment au début du printemps au moment du renouvellement du couvert végétal. Les troupes de grues cendrées arrivaient en octobre, déjà annoncées par le passage précoce des grues demoiselles dès le mois de septembre.

Les canards comme les limicoles ont fait l'objet d'une chasse occasionnelle, ce qui suggère que le fleuve n'ait pas été d'un grand intérêt cynégétique pour les habitants de Jerf el Ahmar. Cette observation traduit peut-être une tendance caractéristique de cet horizon chrono-culturel car nous avons déjà remarqué une diminution notable de la proportion du gibier d'eau dans la phase PPNA de Mureybet par rapport aux occupations précédentes.

Le francolin est l'oiseau le plus commun dans l'avifaune de Jerf el Ahmar. Cette espèce qui vivait dans la vallée a été largement exploitée, sans doute toute l'année. Des épisodes de chasse au printemps et en été ont été mis en évidence d'après la présence de restes d'immatures et d'os médullaire.

Enfin, les rapaces diurnes offrent une grande variété taxinomique dans l'assemblage, comme à Mureybet, mais la chasse a concerné tout spécialement le vautour fauve. L'abondance relative de cet oiseau, ses mœurs nécrophages, le traitement anthropique de sa carcasse ainsi que des représentations de grands rapaces sur du matériel mobilier, parmi lesquelles il pourrait être figuré, suggèrent que l'intérêt pour cet oiseau ait reposé avant tout sur des considérations de nature symbolique, par son caractère psychopompe, plutôt que sur de simples besoins alimentaires. Sa capture a pu s'inscrire dans un système de pratiques rituelles bien que l'étude archéozoologique ne permette pas directement d'en faire état. Le cas présenté pour Jerf el Ahmar vient en tout cas compléter les exemples de ce type de relation privilégiée de l'homme avec le vautour qui étaient déjà connus dans le Néolithique ancien du Proche-Orient et de l'Asie mineure, notamment à Çatal Höyük.

5.3 Calendrier économique et modes d'occupation

La faune exploitée à Jerf el Ahmar offre une diversité remarquable avec plus une quinzaine de grands mammifères et près d'une cinquantaine d'espèces aviaires. Comme à Mureybet depuis le Natoufien jusqu'à la fin des niveaux PPNA au moins, le système de subsistance repose sur une économie à large spectre où quelques espèces fournissent cependant l'essentiel des produits carnés. Ainsi, la chasse aux gazelles s'exerçait la plupart du temps par rabattage des troupeaux, des hardes familiales en particulier, et elle avait lieu principalement durant la saison humide, entre septembre et janvier, puis de façon moins intense au début de la saison sèche, d'avril à juin. Les profils de mortalité n'ont pas encore été établis pour les équidés, mais nous avons pu déterminer des périodes d'abattage analogues à celles des gazelles. Il est probable, selon nous, que les mêmes techniques de chasse étaient employées. La chasse aux oiseaux se déroulaient pour l'essentiel durant la saison humide.

Ces rythmes saisonniers correspondent à ceux que nous avons mis en évidence dans les occupations précédant le PPNB ancien à Mureybet. Il n'y a pas ou peu de différences de ce point de vue et nous pouvons affirmer que l'organisation annuelle des activités d'acquisition suivait un schéma identique qui s'appliquait peut-être à toute la culture mureybétienne de la vallée de l'Euphrate et qui remonterait au Natoufien. Les seules divergences significatives que nous avons observées entre les deux sites concernent en fait les fréquences relatives de certains taxons, même si les cortèges fauniques sont très proches. Ainsi, les aurochs et les équidés semblent diminuer en importance entre les niveaux inférieurs et supérieurs de Jerf el Ahmar alors que c'est le contraire qui prévalait à Mureybet à partir de la phase IIB et jusqu'à la fin des niveaux PPNA. Les échantillons de Jerf el Ahmar que nous avons étudiés ne forment qu'une petite partie des assemblages et il est donc possible que ces données ne soient pas parfaitement représentatives de l'évolution réelle du système de subsistance. Auquel cas, nous aurons à vérifier lors de la poursuite des analyses si une intensification de la chasse aux gros mammifères y est perceptible comme à Mureybet. Parmi les oiseaux, les espèces les plus fréquemment exploités que sont les oies, les grues et les outardes, offraient le double intérêt d'être grégaires et de grand format. Cette recherche de rentabilité parmi le gibier à plumes avait été noté à Mureybet à partir de la fin du Khiamien mais, dans ce contexte, les canards y représentaient toujours la part la plus conséquente de l'avifaune exploitée. Si ces différences ne sont pas entièrement dues à des biais d'échantillonnage, comme nous pouvons le supposer, elles sont peut-être le reflet d'une adaptation locale ou de préférences communautaires distinctes, ce qui n'aurait rien de surprenant puisque le phénomène identitaire paraît également assez marqué dans les industries lithiques à la même époque.

Au regard des nombreuses données recueillies sur l'architecture et le mode d'occupation de l'espace villageois, Jerf el Ahmar a toutes les apparences d'une implantation sédentaire. D'après les grandes quantités de matériel archéologique trouvées dans les zones de rejets

domestiques (couches-poubelles), les abondants éléments de mouture exploités jusqu'à leur terme et réemployés dans les constructions, l'investissement porté dans l'architecture et la reconstitution de l'histoire individuelle de certains bâtiments, il semble que les différentes phases d'occupation qui ont pu être distinguées ont été de longue durée. Bien qu'il soit difficile de proposer des estimations sur le nombre d'années ou de générations qui se sont écoulés d'une phase à l'autre, il ne fait pas de doute que chacune d'entre elles traduit un habitat permanent. Certes, le site a pu être abandonné à certaines époques, comme en témoigne par exemple le niveau III/E complètement incendié. Néanmoins, les agrandissements ou les ajouts de modules de certaines maisons, la superposition fréquente et presque parfaite du plan des habitations sur les ruines des précédentes, et l'exemple de l'utilisation du bâtiment communautaire EA30 durant au moins deux séquences d'occupation villageoise, suggèrent que le site était habité de façon presque continue. L'hypothèse d'une agriculture prédomestique et l'importance capitale revêtue par l'exploitation des céréales et des légumineuses sont fondées sur de nombreux indices (*supra*). Leur stockage semble directement attesté par l'aménagement de petites cellules dans certaines habitations.

En outre, les indicateurs saisonniers obtenus pour un ensemble d'unités stratigraphiques couvrant les niveaux inférieurs et supérieurs ne font pas apparaître de très larges hiatus temporels. Les chasses aux gazelles et aux équidés sont mises en suspens durant les mois les plus chauds de l'été (juillet-août) et à la fin de l'hiver ou au début du printemps, en février-mars (Fig. 5.27). A Mureybet, ces intervalles ont également été observés, sauf que la chasse aux gazelles semblaient s'y prolonger jusqu'en janvier-février, contrairement à Jerf el Ahmar. Dans ce dernier site, le cycle économique s'articule de façon judicieuse avec le calendrier agricole et l'été pourrait donc correspondre, du point de vue des activités, à la période de « repos » qui suit naturellement la mobilisation forte de toute la communauté au moment des moissons en mai-juin. Par ailleurs, des restes de francolins juvéniles montrent que le village n'était pas déserté à cette époque de l'année. L'absence apparente de la chasse aux ongulés à la toute fin de l'hiver est plus difficile à interpréter mais nous verrons dans la quatrième partie les hypothèses qui peuvent être avancées à ce sujet. Dans tous les cas, une période aussi courte ne peut impliquer un abandon du site par toute sa population. Nous devons retenir, enfin, que ce cycle annuel et cette organisation économique satisfont toutes les conditions permettant à une communauté sédentaire de traverser les périodes de soudure.

Chapitre 6 – Dja'de el Mughara

6.1 Présentation générale

Le site de Dja'de el Mughara, découvert en 1989 lors d'une mission de prospection, est exploité depuis 1991 par une équipe de fouille dirigée par E. Coqueugniot (1998, 1999a, 1999b, 2000). Comme pour Jerf el Ahmar, ce programme avait été initié dans le cadre de la campagne internationale de sauvetage organisée à l'occasion de la construction du barrage de Tichrine. Une dizaine de campagnes de fouille a été menée au cours de cette période (1991 à 1993, 1995 à 1997, 1999 à 2003). A la suite de la mise en eau du barrage en automne 1999, le site s'est trouvé de justesse épargné par l'inondation grâce à sa position topographique favorable. Le changement du statut de ce programme et les découvertes archéologiques exceptionnelles survenues en automne 2000 ont amené à la poursuite de la fouille de certains secteurs stratigraphiques.

Le site est implanté sur la rive gauche de l'Euphrate (36°37' N, 38°13' E, cote supérieure à 330 mètres), au nord-est d'Alep, en amont du village de Qara Qosak et à environ 30 kilomètres de la frontière turque. Ce tell peu élevé, de 5 à 6 mètres de hauteur, est établi sur la moyenne terrasse quaternaire de l'Euphrate (Besançon et Sanlaville, 1984), qui constitue à cet endroit un promontoire formé de cailloutis et de galets de roches métamorphiques conglomérés (poudingue) provenant du massif taurique.

La majorité des dépôts archéologiques est attribuée au PPNB ancien, une période connue à Mureybet (phase IVA) et à Cheikh Hassan (niveaux supérieurs) pour la Syrie, et dans quelques sites d'Anatolie. Depuis la création du lac Assad en 1975, Dja'dé représente donc le seul site témoin de cette phase chrono-culturelle actuellement abordable en Syrie du Nord. Une dizaine de datations radiocarbone place les niveaux du PPNB ancien dans la deuxième moitié du 9^e millénaire avant notre ère en dates calibrées. Le site semble avoir été abandonné durant le PPNB moyen et récent puis réoccupé au début du Néolithique à céramique (pré-Halaf), au cours de la première moitié du 6^e millénaire, puis au Bronze ancien III/IV, durant la seconde moitié du 3^e millénaire, pour l'installation d'une nécropole (Coqueugniot *et al.*, 1998). Les découvertes faites lors de ces dernières années à quelques centaines de mètres de la zone de fouille ont également démontré que la localité était déjà fréquentée au PPNA.

6.1.1 Stratigraphie

Plusieurs zones du tell ont été explorées au moyen de huit sondages aux dimensions initiales de 5 mètres de côtés. Les stratégies ont privilégié la fouille en extension du secteur nord-ouest

près du sommet (sondages A-E, B, C, D) et la recherche de la séquence stratigraphique au sud (sondage SF) et à la périphérie nord (sondage ST) et est (sondage SB).

La succession continue et très dense des couches anthropiques (sols intérieurs et extérieurs, structures construites, foyers, zones d'épandage de détritiques), véritable feuilletage stratigraphique sur une puissance d'environ 5 mètres, témoigne d'une occupation régulière sur une assez longue période de temps. Des niveaux stériles, indicateurs d'abandon temporaire, ont été notés dans les niveaux profonds des sondages B, C et ST.

A la base du secteur C-D, il a été mis au jour des structures subcirculaires qui diffèrent totalement avec les modes de constructions déjà rencontrés dans le tell et qui présentent de fortes affinités avec ceux du PPNA de (Coqueugnot, communication personnelle). Les études du matériel associé n'en sont qu'à leur état initial mais ces vestiges font vraisemblablement remonter les premières occupations de Dja'dé au tout début du PPNB ancien, voire à la transition PPNA/PPNB, offrant peut-être ainsi une connexion stratigraphique directe avec la séquence de Jerf el Ahmar. En 2003, quatre grandes phases d'occupation ont été définies. Notre étude n'a pu tenir compte de ces récentes attributions chrono-stratigraphiques et traitera les données d'un point de vue global.

6.1.2 Architecture

Les connaissances actuelles sur les techniques de construction à Dja'dé indiquent l'emploi habituel de murs rectilignes en terre à bâtir renforcés par une armature de pierres de faible module et sans mise en forme soignée. Le calcaire tendre largement employé dans le Mureybétien du Moyen Euphrate et dans le PPNB ancien de Cheikh Hassan n'est pas en usage ici, en raison probablement d'un environnement géologique différent. Les sols sont en terre battue et disposés en général sur des radiers de pierres ou de galets. En l'absence de structures incendiées, aucun lambeau de toit qui permettrait de proposer une reconstitution générale des habitations n'a été retrouvé.

La fouille des plus anciennes occupations PPNB suggère un habitat constitué de maisons de plus grandes dimensions que dans les phases postérieures. Les indices sont encore peu nombreux mais une maison de près de 4 mètres sur 3,5 a été découverte en 1997 dans le secteur A-E. Ses murs enduits d'argile sont conservés sur près de 1,10 mètre de hauteur et délimitent quatre cellules dont deux communiquent entre elles par une porte étroite.

Dans les niveaux plus récents, l'espace habité est marqué par la présence de petites constructions rectangulaires séparées par de larges aires extérieures. L'ensemble architectural dit de la « Maison des Morts » a livré un nombre exceptionnel de sépultures primaires et secondaires. Cette structure comportait à l'origine quatre cellules rectangulaires de petites dimensions et deux phases au moins de reconstruction ont été reconnues (Fig. 6.1). Elles ont

laissé place dans les derniers temps, sans que la fonction funéraire de ce bâtiment en ait été changée, à une structure à deux cellules prolongées par des antes sur l'un des côtés.

Près d'une dizaine de structures d'un type bien particulier ont également été rencontrées à Dja'dé. Leur plan général rectangulaire est composé d'une série de murets de faible hauteur (0,50 m) et alignés parallèlement à peu de distance l'un de l'autre. Ces murets de terre à âme de pierres évoquent par leur disposition les soubassements en *grill-plan* du PPNB de la région du Taurus, comme ceux de Çayönü. Cependant, plusieurs éléments – le lissage et la réfection régulière des surfaces, la mise en place d'un radier de pierres sous le sol d'appui, l'espace ouvert entre les murets – suggèrent une autre explication que celle admise pour les sites turcs (*i.e.* pilastres de soutien pour un étage supérieur). Selon E. Coqueugniot (1999a), il s'agirait de supports pour des plates-formes en matériaux légers (roseaux ou branchages), leur écartement « ayant pour fonction de laisser passer librement l'air afin de compléter l'assainissement déjà assumé par le radier sous-jacent » (*op. cit.*, p. 67). La fonction exacte de ces structures reste à déterminer mais les plates-formes de couchage ou les aires de séchage pour les végétaux encore visibles aujourd'hui dans certains villages traditionnels de la région fournissent dores et déjà des analogies saisissantes du point de vue architectural. Quoi qu'il en soit, ce type préfigure déjà les structures en *grill-plan* qui seront développées un peu plus tard en Anatolie orientale.

D'autres constructions légères (parois végétales et pisé) sont attestées par des trous de poteaux et par des empreintes de nattes et de litières dans les espaces extérieurs, ce que confirment les analyses microstratigraphiques (étude de M.-A. Courty). A cela s'ajoutent des structures de combustion qui, comme dans les périodes antérieures, sont des foyers en fosse bordés de pierres et remplis de galets brûlés.

6.1.3 Organisation de l'espace

Vu le faible nombre d'habitations mises au jour, la majorité des niveaux fouillés correspondent à des espaces extérieurs. Ces aires découvertes comprennent des foyers et sont parsemées de matériel archéologique, témoins d'activités diverses qui restent à définir. Elles sont souvent occupées par les structures en *grill-plan* que nous avons décrites et parfois par des constructions légères. Certaines ont livré une accumulation importante d'ossements d'animaux associés à des habitations bâties en dur, comme c'est le cas des niveaux profonds du secteur C-D que nous étudierons du point de vue de la saisonnalité des activités de subsistance.

6.1.4 Domaine technologique

Les résultats essentiels obtenus par les études du matériel archéologique sont présentés dans cette partie.

Industrie lithique

La première catégorie de matière première sur laquelle les occupants ont jeté leur dévolu est un silex très homogène à grain fin, extrait de gîtes primaires dont la localisation dans les environs immédiats de Dja'dé n'est pas précisément connue malgré les prospections menées dans cette optique. Ce silex était destiné à la production de supports laminaires longs, réguliers et peu arqués, obtenus par la technique du débitage bipolaire (Coqueugniot, 1994). Une autre catégorie, dont l'usage était limité au débitage d'éclats, rassemble des silex à grain moyen et à cortex généralement roulé (galets), provenant des bords du fleuve et des grandes nappes d'épandage quaternaires de la rive gauche.

La majorité des artefacts recueillis se trouve en position secondaire bien qu'un atelier de taille ait été découvert durant la campagne de 1999 dans un secteur périphérique (sondage ST). Ce matériel très riche comporte de rares nucléus naviformes, souvent réutilisés comme outils lourds (broyeurs, débitage sommaire d'éclats), et de nombreux nucléus à débitage unipolaire ou multidirectionnel (nucléus discoïdes, bipolaires et globuleux). Ces différents modes de débitage sont parfaitement maîtrisés et correspondent à des stratégies alternatives de l'exploitation de la matière première pour la recherche d'une gamme très variée de produits technologiques. L'industrie lithique obtenue par débitage des nucléus naviformes est identique à celle qui caractérise la phase IVA de Mureybet et les niveaux supérieurs de Cheikh Hassan. Les longues lames rectilignes naturellement pointues sont particulièrement abondantes et ont surtout été utilisées pour les armatures de flèches. Le type le plus commun est représenté par les pointes de Byblos. A côté d'autres types d'armatures, quelques pointes ovalaires à pédoncule court évoquant l'industrie du PPNA sont présentes dans l'assemblage.

Les lames lustrées représentent environ 8 % des pièces retouchées (Coqueugniot, *op. cit.*). Certaines pièces portent des traces de bitume parallèles au bord actif. La plupart sont courtes et ont dû être utilisées comme éléments d'un tranchant composite mais quelques-unes atteignent des dimensions exceptionnelles (*e.g.* lame de 143 mm). L'étude tracéologique en cours permettra de déterminer quelle part jouait cet outillage dans la cueillette des céréales ou la coupe d'autres végétaux tendres tels que les roseaux.

Les grattoirs sont également très fréquents et les burins sont rares dans les niveaux inférieurs. D'autres types d'outillage comme les perçoirs, les mèches, les pièces à encoche, les pièces denticulés, etc., complètent la liste des produits recherchés par l'industrie lithique.

L'obsidienne est une matière première peu abondante à Dja'dé. Un unique nucléus a été trouvé et il semblerait qu'elle ait été importée en général sous forme de supports bruts. Les pièces recueillies sont des lamelles débitées par pression ou des éclats de petites dimensions. L'origine de cette obsidienne est localisée en Cappadoce et témoigne de l'existence d'échanges de longue distance entre le Moyen Euphrate et l'Anatolie centrale.

L'outillage poli n'est représenté que par quelques haches en roches métamorphiques (dont une en roche verte) et un ciseau façonné sur galet plat allongé.

Industrie osseuse

L'outillage sur os, moins varié que dans les cultures antérieures, est comparable à celui qui prévaut dans la phase IVA de Mureybet. Les outils sur côtes (lissoirs, couteaux) et les poinçons sur esquilles osseuses sont les éléments dominants dans le matériel. Un crochet ayant servi d'attache de ceinture ou de vêtement montre toutefois, comme certaines représentations symboliques, qu'un fort investissement artisanal pouvait être consenti à l'égard de cette matière première. Ce crochet est le témoin le plus ancien connu d'un type qui se répandra plus tard en Syrie (Halula, Abu Hureyra), en Anatolie (Çatal Höyük, Hacilar, etc.) et en Grèce.

Objets de mouture

Le matériel de broyage et de mouture, généralement fragmenté et surexploité, est abondant. Les pièces passives sont presque toujours fabriquées en basalte. Ce matériau provient des épanchements basaltiques localisés à moins de 8 km au nord et au nord-est du site. Des études restent à entreprendre pour tenter d'en connaître l'usage précis. S'il ne fait pas de doute que beaucoup ont dû participer aux opérations de traitement des céréales, d'autres ont pu aussi servir pour le broyage d'autres végétaux ou de substances minérales (*e.g.* colorants).

Récipients

L'étude des contenants n'a pas encore été menée pour ce site et des structures de stockage ne semblent pas avoir été clairement identifiées jusqu'à maintenant. L'existence de ces dernières est cependant au moins indirectement attestée par l'exploitation importante des céréales.

6.1.5 Représentations symboliques

Les objets ayant servi de support artistique, à caractère symbolique ou simplement décoratif, sont relativement rares à Dja'dé mais de types variés (Coqueugniot, 1998 ; communication personnelle). Parmi les représentations anthropiques, une figurine en craie a été découverte dans la « Maison des morts ». Le personnage, auquel il manque la tête et les extrémités des membres, porte une sorte de jupe serrée à la taille par une ceinture à attache figurée en relief, son buste étant décoré par des incisions croisées sur la poitrine et dans le dos. Deux autres figurines en pierre ont été trouvées, toutes deux fragmentaires et de type différent de la première.

Les figurines façonnées sur des premières phalanges d'équidés sont au nombre de 7. Nous en avons signalé pour la première fois l'existence lors du tri du matériel provenant des premières campagnes de fouille, puis dans les assemblages osseux de Mureybet. Des enlèvements importants de matière osseuse autour de la diaphyse de ces phalanges ont généralement été opérés de façon à obtenir une figurine mince et élancée. Signalons également qu'une première phalange de mouflon a subi le même traitement schématique. Sur deux de ces figurines, des attributs sexuels féminins ont été clairement figurés par relief ou incisions profondes.

Les représentations animales semblent à présent totalement absentes du matériel archéologique, contrairement aux sites du PPNA ou au site de Göbekli qui est en partie contemporain.

Dans un autre registre, les éléments de parure comportent des éléments tubulaires fabriqués dans des os d'oiseaux ou de petits mammifères, des petits galets perforés, des perles d'argile modelée, quelques perles en roches d'origine anatoliennes, etc.

6.1.6 Pratiques funéraires et rituelles

Les pratiques funéraires sont bien représentées à Dja'dé. Mis à part les dépôts de crânes sous le sol des habitations, un trait que l'on retrouve durant tout le Néolithique précéramique du Proche-Orient, il faut rappeler l'existence des sépultures collectives dans la « Maison des Morts ». Les traitements y sont variés : aux inhumations primaires se mêlent souvent des inhumations secondaires figurées seulement par quelques membres ou par des crânes isolés. Sous le radier d'une des cellules, au moins 13 individus ont été mis au jour dont « un adulte en position semi-fléchie, tenant contre lui un enfant et ayant la main posée sur un crâne isolé » (Coqueugniot, 1999b, p. 50). Certains des squelettes se sont décomposés en milieu colmaté comme l'indique la parfaite conservation des connections anatomiques. De larges empreintes de nattes (phytolithes) trouvées à la fois sur et sous certains corps indiquent l'usage de linceuls.

A ce jour, ce remarquable bâtiment a été totalement fouillé et les restes d'au moins 63 individus plus ou moins complets, exclusivement des enfants ou des jeunes adultes, y ont été dégagés. Le mobilier funéraire associé n'est représenté que par quelques perles simples et par la figurine en craie décrite plus haut. Dans ce même secteur, un bucrane d'aurochs et les parties occipitales d'un autre crâne d'aurochs et d'un crâne d'équidé déposés ensemble sous une banquette ne sont pas sans évoquer les dépôts de bucranes attestés notamment à Mureybet et à Jerf el Ahmar, et plus tard à Halula et à Çatal Höyük. Enfin, nous avons également noté des dépôts intentionnels d'animaux nouveau-nés (de suinés notamment) dans les murs de certaines habitations.

6.1.7 Données archéobotaniques

La situation de Dja'dé, à l'interface de plusieurs zones écologiques (ripisylve, marais, plaine alluviale, steppe et collines environnantes), offrait une gamme très diversifiée de ressources végétales et animales pour ses habitants. D'après l'étude anthracologique des restes végétaux (Roitel, 1997), la ripisylve (*Tamarix*, *Salix*, *Populus euphratica*) était particulièrement exploitée. Une végétation arborée propre aux steppes humides (ou forêt pré-steppique), caractérisée par le pistachier (*Pistacia atlantica*) et l'amandier (*Amygdalus orientalis*), a été mise en évidence comme à Jerf el Ahmar. La présence du chêne à feuilles caduques, absent aujourd'hui dans la région, est également attestée. D'après V. Roitel (*ibid.*, p. 112), « Le milieu steppique est bien représenté, que ceci traduise une aridité réelle ou le fait que Dja'dé se trouve en contact direct avec la steppe de Jezirch. »

Les céréales sont toutes de morphologie sauvage mais étaient vraisemblablement cultivées comme le suggère le cortège de plantes adventices identifiées dans les assemblages (Willcox, 2002, à presse). L'orge (*Hordeum spontaneum*) est la céréale la plus commune sur le site, et l'engrain (*Triticum boeoticum/urartu*) et le seigle (*Secale*) ont aussi été exploités. A cette économie agricole s'ajoute la cueillette des pistaches, des amandes, des lentilles et de la vigne sauvage.

6.2 Faune de Dja'de el Mughara

Les dents de gazelles et d'équidés et les restes d'oiseaux que nous avons étudiés sont issus d'une série d'échantillonnages que nous avons réalisée au cours de quatre missions d'études : la première en 1997 à Palmyre, concernant le matériel archéologique des deux premières années de fouilles entreposé à El Kowm, et les trois autres réparties entre 1997, 1999 et 2001, sur le site même de Dja'de el Mughara. Les procédures d'échantillonnage ont surtout privilégié les couches détritiques mais à peu près tous les secteurs sont représentés. Dans cette étude, à une exception près, les données sont traitées de façon générale, sans tenir compte de l'origine stratigraphique des spécimens. Les récentes propositions d'E. Coqueugniot (communication personnelle) pour distinguer au moins quatre grandes phases d'occupation nous permettront prochainement d'analyser les modalités d'exploitation des ressources animales de façon diachronique. Notons que les techniques de fouilles sont les mêmes que celles employées à Jerf el Ahmar, *i.e.* un tamisage systématique à sec des sédiments et la flottation de certains niveaux pour la collecte des vestiges carbonisés de végétaux.

6.2.1 Mammifères

La faune mammalienne de Dja'de el Mughara n'a pas encore fait l'objet de publications synthétiques, le matériel étant en cours d'étude. Cependant, des recherches ont déjà été menées sur les gazelles (Helmer *et al.*, 1998 ; Helmer, 2000a) ainsi que sur les bovinés et la question de leur domestication (Helmer *et al.*, sous presse b).

6.2.1.1 Fréquences relatives des taxons

La liste des mammifères identifiés jusqu'à présent atteint une vingtaine d'espèces (D. Helmer, communication personnelle). Les carnivores comprennent le chat sauvage (*Felis catus* cf. *sylvestris*), le chat des marais (*F. chaus*), le chien (*Canis familiaris*), le chacal (*C. aureus*), le renard commun (*Vulpes vulpes*), le blaireau (*Meles meles*) et le putois marbré (*Vormela pereguna*). Parmi les équidés, nos études préliminaires suggèrent au moins deux espèces (*Equus hemionus* et *E. africanus*). Il est démontré que la réduction de la taille des bovinés (*Bos*) de Dja'de el Mughara par rapport à ceux du PPNA (Jerf el Ahmar, Mureybet) marque le début du processus de domestication de cet animal dont le statut domestique est clairement attestée au PPNB moyen dans les premiers niveaux d'occupation du site voisin de Halula (Saña Seguí, 1999 ; Peters *et al.*, sous presse). Des spécimens de grande taille indiquent tout de même la coexistence de l'aurochs (*Bos primigenius*) et des bovinés domestiques. Les gazelles appartiennent à l'espèce *Gazella subgutturosa* et semblent en moyenne de taille légèrement inférieure à celle des populations de Jerf el Ahmar (Helmer, 2000a). Le daim de Mésopotamie (*Dama mesopotamica*),

le sanglier (*Sus scrofa*) et le mouflon oriental (*Ovis orientalis*) étaient chassés occasionnellement. Outre certains carnivores déjà mentionnés, les mammifères de petite taille sont représentés par le lièvre (*Lepus* cf. *capensis*), le hérisson oriental (*Erinaceus concolor*), le castor (*Castor fiber*) et plusieurs micromammifères dont l'étude fut confiée à A. Haidar (thèse en préparation).

Les données quantifiables recueillies par D. Helmer avec notre collaboration sont présentées dans le tableau 6.1 et concernent la séquence partielle du sondage C (couches F à A3, en partant de la base). Les fréquences relatives sont, de manière générale, proches de celles observées à Mureybet III et à Jerf el Ahmar. Il existe des variations entre les niveaux mais il est encore trop tôt pour parler de tendances évolutives, compte tenu de la nature localisée de cet inventaire. Ainsi, certains secteurs du site paraissent plus diversifiés que d'autres en fonction des contextes archéologiques (zones détritiques, espaces extérieurs, aires d'habitat, etc.). Dans les assemblages étudiés, on constate la prédominance des gazelles et des équidés qui constituent respectivement 34 à 70 % et 20 à 47 % de la faune. Les bovins occupent une place secondaire mais relativement importante avec plus de 13 % des restes en moyenne, comme dans le PPNA de Mureybet et de Jerf el Ahmar, mais on note que leurs restes peuvent atteindre jusqu'à 23,5 % dans le « niveau » G des secteurs C-D. Cette fréquence est en revanche toujours inférieure à celle obtenue dans les niveaux contemporains de Mureybet (phase IVA), qui, nous l'avons vu, est imputable à la faiblesse des effectifs déterminés et non forcément à une augmentation soudaine de l'exploitation de cet animal comme l'avait tout d'abord suggéré P. Ducos (1978). Les autres ongulés ne forment qu'une part mineure de la faune chassée puisque leurs fréquences cumulées ne dépassent pas 5 %, et la petite faune mammalienne semble représenter moins de 2 % des restes.

A l'instar des sites PPNA de la moyenne vallée de l'Euphrate, Dja'de el Mughara se caractérise donc par une chasse à la fois spécialisée sur les grands mammifères et diversifiée du point de vue du cortège taxinomique. Il se singularise surtout par le fait que la domestication des bovins est très probablement effective dans ces occupations.

6.2.1.2 Techniques de boucherie

Les modifications post-mortem des ossements d'animaux sont en cours d'étude. D'après nos premières observations, il semble que toutes les parties squelettiques des grands mammifères tels que les équidés, les gazelles et les aurochs, sont présentes dans les assemblages, dans des proportions qui ne laissent pas préjuger d'un transport différentiel des carcasses. La plupart des os portent des fractures intentionnelles qui peuvent être interprétées comme une recherche systématique de la moelle. Dans un contexte particulier du secteur E dont nous examinerons les détails, les percuteurs ayant servi à concasser les os longs ont été trouvés mêlés aux déchets de boucherie. Il s'agit de nucléus de silex exploités jusqu'à leur terme et cassés en deux parties.

Outre ces stigmates, les stries de découpe sont peu fréquentes et presque toujours liées à la désarticulation de l'épaule, du coude, du genou, du poignet et de la cheville. Des os partiellement digérés ainsi que quelques éléments mâchonnés signalent la présence du chien sur le site, à moins qu'il s'agisse d'un canidé sauvage (loup, chacal) dans l'hypothèse d'une occupation temporaire.

6.2.1.3 Exploitation des équidés

Les jugales permanentes d'équidés n'ont pas encore fait l'objet d'échantillonnage et les données actuellement disponibles ne sont pas en nombre suffisant pour établir des profils de mortalité. Nous aborderons l'exploitation des équidés seulement du point de la saisonnalité à partir de 78 lactéales (Tabl. 6.2).

Déciduales inférieures

La distribution des 18 D₂ en fonction des hauteurs présente une concentration dans les valeurs les plus élevées et une série assez lâche de spécimens dont la hauteur de la couronne (H1) est comprise entre 6,7 et 14, mm (Fig. 6.2). Parmi ce dernier lot, des groupes éventuels ne sont pas faciles à isoler bien que les deux ou trois D₂ les plus usées paraissent assez distinctes de leurs voisines. L'analyse des mélanges appliquée sur l'ensemble des valeurs de H1 ne voit qu'un seul groupe homogène. Lorsque la procédure est forcée, la méthode statistique propose 4 cohortes potentielles (Tabl. 6.3). Le premier (groupe A) correspond à celui qui nous avons repéré au niveau des premiers stades d'usure. Ces 6 dents appartiennent à des individus âgés de 9 mois environ (Tabl. 6.4) et abattus durant la saison humide (novembre-février). Le groupe B concentre 7 spécimens âgés de 12 à 15 mois, et indique une chasse régulière à la fin du printemps (avril-juin). Dans le groupe C, les spécimens sont âgés d'approximativement un an et demi. La période d'abattage tombe donc vers le début de l'automne (août-octobre) et ne coïncide avec aucune des cohortes précédentes. Les deux dernières lactéales sont très usées et ne se rattachent peut-être pas au même épisode de chasse. Bien qu'à ce stade les estimations soient problématiques, on peut toutefois supposer qu'elles appartiennent à des individus âgés de 24 à 28 mois qui auraient donc été abattus à la fin du printemps ou au début de l'été comme les équidés du groupe B.

Concernant les D₃ et les D₄, au nombre de 31, leur distribution confirme une forte saisonnalité des activités de chasse (Fig. 6.3). En effet, au moins trois concentrations se détachent avec des hiatus marqués entre 16,5 et 18 mm puis entre 9,5 et 11 mm. Les quelques D₃ et les D₄ clairement distinguées font partie d'une cohorte de juvéniles (premier groupe) âgés de 8 mois environ et chassés, comme le groupe A des D₂, au cours de la saison humide (octobre-janvier).

Déciduales supérieures

Le nombre de lactéales supérieures est limité mais 13 D² permettent de vérifier les données saisonnières obtenues avec les inférieures. Leur distribution fait apparaître 4 petites concentrations nettement isolées les unes des autres que l'analyse des mélanges reconnaît sans peine à partir des valeurs de H1. Les estimations obtenues sont présentées dans le tableau 6.5. Le groupe des lactéales les moins usées (groupe A) réunit trois spécimens âgés de 5 à 8 mois, morts au début de la saison humide (septembre-novembre). Les 2 spécimens du groupe B sont âgés de 10-11 mois et indique un épisode de chasse à la fin de l'hiver (janvier-mars). Le groupe C est, de façon relative, le plus important et correspond à des équidés âgés de 12 mois environ et abattus au printemps (février-mai). Enfin, les 3 dernières D² supposent une chasse à la fin du printemps ou en été (mai-août). Ces petites cohortes ne coïncident pas exactement avec celles que nous avons déjà définies à partir des lactéales inférieures. Toutefois, les groupes A et B sont peut-être à rapprocher du groupe A des D₂, tandis que les groupes C et D traduiraient des chasses se déroulant au début de la saison sèche comme le groupe B des D₂.

Les 16 autres lactéales ont une distribution assez lâche et très étalée (Fig. 6.4). L'ensemble peut être seulement scindé en deux d'après le hiatus important observé entre les valeurs 12,5 et 15 mm de l'axe de H1. Toutefois, les 4 plus hautes lactéales sont des D⁴ comprises entre 26,5 et 29 mm, et les premiers spécimens suivants sont certainement tous des D³ qui leur correspondent. Cette cohorte rassemblerait des individus âgés de 7 mois environ et abattus en automne (octobre-décembre), comme le groupe A des D².

Synthèse

Les estimations saisonnières proposées pour les lactéales inférieures ne concordent pas parfaitement avec celles des supérieures. Les incertitudes sont en grande partie liées au faible effectif des dents examinées, mais la complexité des modes d'occupation à Dja'de el Mughara fait aussi peut-être que des rythmes d'exploitation généraux ne peuvent être facilement discernables pour l'ensemble de la séquence stratigraphique. Les données résumées montrent une distribution relativement étalée des estimations mais elles reflètent cependant le fait que les équidés étaient plus fréquemment abattus entre 5 et 10 mois et, secondairement, entre 11 et 14 mois (Fig. 6.6). Cela signifie que les épisodes de chasse tombaient principalement au cours de la saison humide (septembre à janvier) ainsi qu'au printemps et au début de l'été. Il semble donc que ces activités obéissent à peu près au même schéma que celui que nous avons retenu pour le PPNA, à Mureybet et à Jerf el Ahmar, ce qui implique une persistance des orientations économiques durant ces périodes dans le Moyen Euphrate. Compte tenu des remarques préliminaires, il resterait à explorer le sujet en analysant les indicateurs saisonniers à partir des niveaux d'occupation clairement définis au sein de la séquence stratigraphique de Dja'de el Mughara.

Les stratégies de chasse employées sont difficiles à interpréter en l'absence de profils de mortalité. Des chasses par rabattage, selon le modèle déjà proposé pour les sites plus anciens mais sans doute non exclusives d'autres modes d'acquisition, sont néanmoins suggérées par le caractère saisonnier du système d'exploitation.

6.2.1.4 Exploitation des gazelles

Les D₄, P₄ et molaires inférieures de gazelles recueillies au cours de nos quatre missions d'étude portent à 97 l'effectif de l'échantillon étudié (Tabl. 6.6). Notons que ce type d'éléments squelettiques est peu fréquent dans les assemblages alors les gazelles représentent une part importante de la faune exploitée.

Profils de mortalité

Les fréquences des classes d'âge ont été calculées à partir des données métriques de 68 jugales, soit un minimum de 23 individus (Tabl. 6.7). Les profils se présentent en général comme ceux que nous avons obtenus à Mureybet et à Jerf el Ahmar, à savoir une configuration assez proche en théorie de la structure démographique d'une population naturelle (Fig. 6.7), caractérisée par une forte proportion des juvéniles et une diminution progressive des fréquences des adultes au fil des âges.

Les jeunes gazelles de moins de 12 mois représentent, après réajustement des classes d'âge, 35 à 41 % de l'assemblage. Ce taux est plus élevé que ceux habituellement observés dans les autres sites du Moyen Euphrate, à l'exception de celui de la phase IB de Mureybet qui en est assez proche. Cependant, contrairement à cette dernière référence, c'est la classe A qui semble prédominer ici, surtout du point de vue du NRD. Toutes les classes d'âge des adultes sont figurées (Fig. 6.7) et les fréquences les plus importantes se rapportent aux spécimens âgés de 2 à 4 ans (classes E et F). Comme à Jerf el Ahmar et dans les premières phases d'occupation de Mureybet (IA et IB), le déficit de la classe D (1 à 2 ans) est bien marqué.

Suivant l'interprétation formulée à propos des gazelles de Jerf el Ahmar, les données de Dja'de el Mughara suggèrent donc un abattage préférentiel des hardes familiales, tous âges confondus. Malheureusement, nous ne disposons pas d'informations précises sur la proportion des mâles et des femelles. Les mesures des humérus distaux, sur lesquelles les calculs ont été tentés, présentent en effet une telle homogénéité que l'analyse des mélanges peut difficilement distinguer les groupes sexuels (Helmer, communication personnelle).

Saisonnalité de la chasse

L'étude des saisons d'abattage des gazelles à partir des D_4 s'appuie sur 17 spécimens. D'après la mise en relation graphique des hauteurs vestibulaires (HVM et HVP), quelques concentrations sont manifestes mais leurs limites sont imprécises pour les valeurs inférieures à 6,5 mm sur l'axe des abscisses (Fig. 6.8). L'analyse des mélanges appliquée à l'ensemble des valeurs de HVM détecte trois groupes préférentiels dont les paramètres sont présentés dans le tableau 6.8. Le groupe A réunit 3 D_4 vierges et 2 autres à peine usées. Il s'agit donc d'une cohorte de très jeunes animaux âgés de 3 mois tout au plus, et donc morts au printemps ou au début de l'été (avril-juin). Le groupe B est le plus important (9 spécimens) et rassemble des individus âgés de 5 à 9 mois et chassés en automne et au début de l'hiver (septembre-décembre). Plusieurs petits épisodes peuvent être alors isolés (Tabl. 6.9) : l'un survenu probablement à la fin de l'été (juillet-septembre), le principal en plein automne (octobre-novembre) et le troisième en hiver (décembre-janvier). Enfin, les 3 dernières lactéales du groupe C, assez disparates, indiqueraient des chasses au printemps comme le groupe A.

La projection des estimations de l'âge individuel sur un axe calendaire (Fig. 6.9) montre ainsi deux pics d'abattage, d'abord au printemps, d'avril à juin, puis en automne et au début de l'hiver, de septembre à décembre, de manière peut-être plus active. Ces tendances correspondent tout à fait à celles que nous avons observées à Jerf el Ahmar.

L'analyse cémento-chronologique porte sur 11 spécimens dont 3 n'ont apporté aucun résultat (Tabl. 6.10). Une zone de croissance (ZC) finale a été observée sur 4 dents de gazelles. Dans deux M_1 cette couche de ciment est presque complète et traduit des abattages à la fin de la saison sèche, entre août et octobre. Une M_2 présente au contraire une ZC en début de formation (Fig. 6.10) et appartient probablement à une gazelle abattue au printemps (avril-juin). Dans le quatrième spécimen, qui est une autre M_2 , la ZC finale semble avoir atteint la moitié de sa largeur totale attendue (Fig. 6.11). Cette observation indiquerait pour la première fois un épisode de chasse en été (juin-août), bien que nous ne puissions écarter la possibilité d'une sous-estimation ou une surestimation de la largeur en raison des difficultés d'interprétation lors de la lecture microscopique. La majorité relative des lames minces attestent cependant un abattage au cours de la saison humide. En effet, dans les 4 autres spécimens exploitables (une M_1 , deux M_2 et une M_3), la dernière couche de ciment à s'être déposée paraît être un annulus. La date de mort des individus concernés s'inscrit donc entre novembre et mars. L'annulus est très large dans le cas de la M_3 , ce qui suggère un épisode plutôt décalé vers le printemps. Etant donné la faible taille de l'échantillon, ces résultats ne permettent pas à eux seuls de généraliser à la population adulte les rythmes d'abattage que nous avons notés chez les jeunes animaux. On retiendra néanmoins les récurrences relatives à une chasse automnale ou hivernale.

Synthèse

L'exploitation des gazelles semblait de préférence orientée vers les unités familiales comme l'indiquent les profils de mortalité. Cette activité était clairement saisonnière et se déroulait principalement du début de l'automne jusqu'au début de l'hiver (septembre à décembre), puis au printemps et au début de l'été (avril à juin) juste avant et au moment où les céréales arrivaient à maturité. Nous retrouvons donc à Dja'de el Mughara les mêmes pratiques que celles que nous avons mises en évidence à Jerf el Ahmar et à Mureybet. Aussi, malgré des effectifs plus réduits, il est fort probable que les modalités d'exploitation interprétées pour ces derniers sites se répètent ici dans un contexte archéologique plus tardif et en apparence très différent en termes d'occupation de l'espace.

6.2.2 Oiseaux

Le matériel faunique examiné ne constitue qu'une petite partie de l'ensemble des restes osseux qui a été mis au jour jusqu'à présent. Il convient donc de garder à l'esprit le caractère provisoire des résultats de cette étude et de leurs commentaires. La proportion moyenne des restes d'oiseaux par rapport à l'assemblage mammalien n'est connue que partiellement pour l'un des niveaux que nous avons étudiés (couche G du secteur C-D) : sur 752 restes déterminés (hors reptiles et rongeurs), 14 restes d'oiseaux ont été trouvés, soit une fréquence de près de 2 %. Cette valeur est susceptible de varier selon les contextes mais, d'après notre expérience, elle semblerait plus faible que dans les sites PPNA (pour rappel, 5,5 % dans la phase III de Mureybet).

Les ossements sont bien conservés au niveau superficiel mais leur fragmentation est souvent le résultat des opérations de dégagement, de lavage et de stockage, à l'instar des autres assemblages que nous avons déjà analysés. Près de 70 % des os longs et des coracoïdes présentent en effet au moins une fracture récente, le taux de spécimens complets n'atteignant pas 10 %.

6.2.2.1 Fréquences relatives des taxons

Sur un échantillon comportant plus de 400 restes, 357 ont été déterminés (Tabl. 6.11). Ce faible effectif entraîne d'assez fortes divergences entre les fréquences basées sur le NRD et celles basées sur le NMI (Fig. 6.12). L'avifaune de Dja'de el Mughara est ainsi composée de 29 taxons dont au moins deux n'ont pu recevoir une désignation spécifique (la corneille ou le freux, et un busard de moyenne taille).

L'outarde barbue (*Otis tarda*) est de tous les oiseaux celui qui a été le plus chassé. Sa fréquence est de 17 % d'après le NMI et ses restes représentent jusqu'à plus de deux tiers de l'assemblage. Une telle importance dépasse de loin les valeurs obtenues à Jerf el Ahmar. Le dimorphisme sexuel étant très marqué chez cette espèce, nous avons pu faire la distinction entre les restes de femelles et de mâles et établir un rapport de près de 1 sur 2 (46/88). Si l'on considère le NMI, le rapport n'est que de 4 sur 5. Il semblerait donc que les mâles fussent relativement plus nombreux que les femelles dans l'assemblage mais, compte tenu de la taille de l'échantillon, il n'est pas certain que cela traduit une réelle sélection cynégétique.

Les phasianidés ont une part importante dans les ressources aviaires à hauteur de 15 % environ. Le francolin noir (*Francolinus francolinus*) y domine largement (au moins 76,8 % des restes de gallinacés) tandis que la choukar (*Alectoris chukar*) est présente en petite quantité, comme dans les sites plus anciens de la vallée.

L'abondance relative des oies, toutes espèces confondues, correspond à peu près à celle du groupe précédent (9,4 à 14,3 %). Aux oies cendrée (*Anser anser*) et rieuse (*A. albifrons*), qui sont

les espèces les plus communes, s'ajoute l'oie naine (*A. erythropus*) dont la présence est certifiée par un carpométacarpe droit.

Les gangas se rangent dans le même ordre de grandeur (12,0 à 13,2 %) et sont en majorité représentés par le cata (*Pterocles alchata*). Celui-ci est aussi abondant que le francolin et seuls quelques restes de grande taille ont été attribués au ganga unibande (*P. orientalis*). Jusqu'à présent, cette famille n'avait été signalée que par un petit nombre de spécimens dans les phases IB et III de Mureybet et, curieusement, malgré sa proximité géographique, l'assemblage de Jerf el Ahmar n'en a livré aucun.

Les rapaces diurnes, avec 6 espèces d'accipitridés et le faucon pèlerin (*Falco peregrinus*), offrent une grande diversité pour un échantillon aussi réduit. Leur fréquence cumulée s'élève à 15,1 % selon le NMI mais à 7,6 % seulement selon le NRD. Contrairement à Jerf el Ahmar, il n'y a pas d'espèce majoritaire, le vautour fauve (*Gyps fulvus*) n'étant figuré ici que par un carpométacarpe droit. On note dans ce cortège la présence du percnoptère (*Neophron percnopterus*) et du pygargue (*Haliaeetus albicilla*) qui, comme le vautour déjà mentionné, sont des oiseaux typiquement ou régulièrement portés sur le charognage. Les autres accipitridés identifiés sont la buse variable, la buse féroce, un busard de taille moyenne et l'aigle royal.

La corneille ou le freux (*Corvus corone/fragilegus*) ont une fréquence équivalente à celle de Jerf el Ahmar ou de la phase III de Mureybet (5 % environ). Parmi les corvidés, une ulna gauche indique la présence du geai (*Garrulus glandarius*) dans les environs, une espèce que nous n'avons rencontrée dans les autres sites néolithiques de la région qu'à Mureybet. J. Pichon (1984) en avait signalé un spécimen dans les niveaux natoufiens de Mureybet, que nous n'avons pu retrouver¹.

Les anatidés semblent avoir été rarement exploités (moins de 4 %). Dans l'état actuel de l'analyse du matériel osseux, seuls le canard colvert (*Anas platyrhynchos*) et le siffleur (*A. penelope*) ont été déterminés alors que les sarcelles (*A. crecca*, *A. querquedula* ou *A. angustirostris*) et les fuligules (*Aythya*) sont totalement absents. On retrouve ici la même tendance qu'à Jerf el Ahmar, à savoir un désintéressement manifeste à l'égard de ce gibier d'eau.

De même, les autres taxons ne représentent qu'une part mineure dans l'assemblage. C'est le cas, notamment, des grues (*Grus grus* et *Anthropoides virgo*) qui étaient au contraire relativement communes dans le site précédent. Signalons aussi que des colonies d'ibis chauve (*Geronticus eremitta*) devaient certainement nicher non loin du village comme l'atteste l'identification de deux coracoïdes gauches.

¹ Le spécimen de Mureybet a été perdu ou était peut-être sans étiquette et déterminé par nous comme *P. pica* ou corvidé non spécifié.

6.2.2.2 Conservation différentielle et techniques de boucherie

En dépit du faible effectif de l'assemblage, la conservation squelettique a pu être figurée graphiquement pour les taxons les plus abondants comme les oies, les phasianidés, les gangas et l'outarde barbue. Toutefois, d'un point de vue statistique, les intervalles de confiance autour des fréquences (pour un risque conventionnel de 5 %) sont si larges – sauf, dans une moindre mesure, pour la dernière espèce – que les tendances retenues ne le sont généralement qu'à titre indicatif.

Les oies

La distribution des segments osseux chez les oies est équivalente à celles que nous avons déjà observées dans la phase III de Mureybet et surtout à Jerf el Ahmar (Fig. 6.13). La région scapulaire (coracoïde et scapula) et l'humérus y sont prédominants, au détriment des pattes et de la partie distale des ailes.

Des traces de découpe ont été relevées sur 13,5 % des restes (Tabl. 6.12), principalement sur l'humérus (désarticulation au niveau de l'épaule ou du coude). C'est aussi le cas chez les canards.

Les rapaces diurnes

Aucun histogramme ne peut être proposé pour les rapaces diurnes, mais la majorité des restes (Tabl. 6.13), tous taxons confondus, fait partie des extrémités de l'aile (carpométacarpe, phalanges antérieures) et de la patte (tarsométatarses, phalanges postérieures). Ce type de conservation différentielle est conforme aux observations que nous avons rapportées pour les sites plus anciens.

Des stries longitudinales sur la diaphyse du carpométacarpe de vautour fauve indiquent un prélèvement de la peau et des plumes. Chez l'aigle royal, le carpométacarpe porte des traces de désarticulation au niveau de l'épiphyse distale.

Les gallinacés

Chez le francolin et la choukar (Fig. 6.14), on remarque une fois de plus la prépondérance du coracoïde et du tibiotarse tandis que l'extrémité de l'aile est peu fréquente. Ce profil que nous avons rencontré dans tous les sites de la vallée, quelle que soit la période culturelle, a été déjà longuement commenté dans l'étude consacrée à Jerf el Ahmar. Si la sur-représentation de la ceinture scapulaire concerne aussi bien les gallinacés que les oies et les canards, celle du tibiotarse est propre à ce groupe et pourrait être expliquée par certaines propriétés physiques

telle que la densité osseuse différentielle. Des pratiques de boucherie ou des comportements alimentaires ont pu éventuellement jouer un rôle dans cette distribution mais, faute d'indices matériels, il est difficile d'en concevoir la nature et les mécanismes.

Sur l'ensemble des restes de Phasianidés (NRD = 52), les traces de boucherie sont absentes et les brûlures sont localisées sur la diaphyse de 2 tibiotarses de francolin.

L'outarde barbue

Chez l'outarde barbue, presque tous les éléments anatomiques sont représentés, y compris des vertèbres thoraciques, le synsacrum et les os coxaux. D'après l'histogramme correspondant (Fig. 6.15), aucun os n'est mis en valeur par rapport aux autres, à l'exception des phalanges postérieures dont la sous-représentation est significative (écart-type = 2,16). Ce sont pourtant des éléments très compacts dont le degré de résistance, étant donnée l'adaptation pédestre de cet oiseau, est certainement comparable à celui qui caractérise les serres des Falconiformes ou des Strigiformes. La collecte différentielle du matériel faunique est une explication que l'on peut envisager et cette observation est peut-être circonstancielle. Le résultat du test statistique d'après le NME vérifie par ailleurs la distribution uniforme des autres segments ($\chi^2 = 3,436$; $p = 0,84$). Ce profil s'apparente beaucoup, sur le plan théorique, à celui de squelettes complets qui n'auraient pas été perturbés par des phénomènes post-dépositionnels, mais les restes identifiés proviennent d'unités stratigraphiques et de secteurs disparates. A Jerf el Ahmar, la conservation squelettique de l'outarde ainsi que celle des grues ressemblent beaucoup à celle-ci.

Les traces d'outils ont été relevées sur 13,3 % des restes (Tabl. 6.12). Elles affectent principalement la région de l'épaule (coracoïde, scapula, humérus proximal), le coude (humérus distal) et la cheville (tibiotarse distal) sous forme de stries de désarticulation. L'extrémité de l'aile a aussi été désarticulée d'après la nature des stries sur un scaphoïde gauche et sur l'épiphyse distale d'un carpométacarpe gauche. Une portion de diaphyse d'ulna porte une série de stries longitudinales probablement liées au dépeçage. Un humérus gauche d'outarde femelle a été scié juste au-dessus de l'épiphyse distale et a subi un contact direct avec le feu. La partie manquante a pu être utilisée mais elle est absente du matériel examiné. L'extrémité de la patte a été quelquefois prélevée comme l'indiquent des stries transversales sur une première phalange du doigt III ainsi que sur une première phalange du doigt IV. Pour finir, des brûlures locales s'accompagnant d'une altération partielle de la surface osseuse sur deux phalanges antérieures, une ulna et un carpométacarpe, témoignent probablement d'un rôtiage des ailes.

Les gangas

La représentation graphique de la conservation squelettique différentielle des gangas est basée sur un effectif réduit mais fait apparaître une prédominance évidente de l'humérus (Fig. 6.16). Selon le NME, sa fréquence atteint 32,4 % et l'écart par rapport à la valeur théorique est statistiquement significatif ($\epsilon = 3,98$). La petite taille des phalanges antérieures et postérieures explique sans doute leur absence. Parmi les os des pattes, le tibiotarse est le plus fréquent. Cette appréciation nécessiterait d'être vérifiée sur un échantillon plus large mais la même tendance se retrouvera chez les gangas d'El Kowm 2.

Aucune strie n'a été trouvée sur les ossements. En revanche la scapula, une ulna, un carpométacarpe et un tibiotarse présentent des zones brûlées.

Divers

L'un des deux coracoïdes gauches d'ibis chauve porte une strie profonde sur la facette glénoïde qui témoigne sans doute d'une désarticulation de la ceinture scapulaire.

6.2.2.3 Saisonnalité et modalités de la chasse aux oiseaux

Plus de la moitié (57,1 %) des oiseaux chassés à Dja'de el Mughara sont des espèces sédentaires (Fig. 6.17). En terme d'abondance numérique, elles représentent 68,5 à 79,1 % de l'assemblage. Les taxons les plus fréquents dans cette catégorie sont l'outarde barbue, le francolin, le ganga cata et *Corvus corone/frugilegus*.

Il est évident que l'outarde occupait une place importante parmi le gibier à plume disponible toute l'année. Bien qu'elle soit considérée aujourd'hui comme hivernante en Syrie du Nord, nous avons vu que plusieurs raisons suggèrent qu'elle y eût été autrefois résidente. La présence de subadultes mâles à Dja'de el Mughara est signalée par un tarsométatarse proximal gauche, sur lequel on perçoit assez clairement les lignes de soudure, et par un tibiotarse distal gauche. De même, un tarsométatarse distal gauche et un tarsométatarse proximal droit, dont l'aspect superficiel correspond à un stade de croissance presque complet, appartenaient à un ou deux subadulte(s) femelle(s). Nous n'avons malheureusement pas de référentiels bien définis pour pouvoir attribuer un âge à ces individus, et encore moins une saison d'abattage. D'ordinaire, chez l'outarde barbue, les mâles ne commencent à se reproduire qu'à l'âge de 3-4 ans, les femelles vers 5-6 ans (Cramp et Simmons, 1980). Certes, la maturité sexuelle est atteinte un peu plus tôt, mais il est très probable que le développement squelettique s'étend sur un an ou plus.

Pour le francolin, en revanche, les données de cet ordre sont plus précises. Ainsi, un coracoïde gauche de juvénile atteste qu'il était parfois chassé à la fin du printemps ou au début de l'été.

Contrairement au ganga unibande qui hiverne aujourd'hui en Syrie et qui est également présent à Dja'de el Mughara, le ganga cata y figure comme résident commun. Les seuls indicateurs saisonniers que nous possédons pour cette espèce est un fémur droit et une ulna gauche contenant de l'os médullaire (Fig. 6.18). Selon les informations générales fournies par S. Cramp (1985) pour les populations circum-méditerranéennes, la ponte se déroule d'avril à juillet. A. Musil (1927) observa la nidification du cata au début du mois de mai 1915 dans la région du Tigre, près de Samarra. Il convient de noter que les œufs sont déposés à même le sol de la steppe ou sur une touffe de végétation basse. Ces témoignages osseux signale donc un épisode de chasse qui pouvait coïncider avec la saison des moissons.

Les migrants sont tous des hivernants, à l'exception de la grue demoiselle qui est un oiseau de passage et du vautour percnoptère qui n'est présent que de mars à octobre dans la région. Parmi les espèces séjournant durant la saison humide, les oies sont les plus fréquentes dans cet assemblage et les huit autres ont livré moins de 5 restes.

Habitat

La catégorie écologique la mieux représentée à Dja'de el Mughara (Fig. 6.19) est le domaine steppique (43,6 à 56,1 %). Tous les taxons concernés font partie de l'avifaune résidente, à l'exception d'un hivernant, le ganga unibande, et d'un estivant, le percnoptère (Fig. 6.20). Le rôle joué par ce milieu dans l'acquisition des ressources aviaires a jusqu'alors été mineur (Mureybet) ou modéré (Jerf el Ahmar). Son importance à Dja'de el Mughara semble déterminante et résulte d'un intérêt cynégétique accru pour deux espèces qui étaient auparavant relativement peu communes, voire absentes, dans les assemblages : l'outarde barbut et le ganga cata. Il s'agit certainement d'une préférence culturelle car, quelles que soient les périodes, la steppe a toujours été un terrain de chasse privilégié – les gazelles et les équidés n'ont cessé d'être les principales ressources animales – et la présence de ces deux oiseaux autour de la vallée est attestée dès la phase IB de Mureybet.

L'attraction des outardes pour les zones à graminées, comme les champs de céréales, faisait d'elle un concurrent potentiel des agriculteurs au printemps, au même titre sans doute que les gangas et les ongulés que nous avons déjà mentionnés. Selon les habitudes qu'on lui connaît actuellement, le ganga cata devait venir en grand nombre s'abreuver quotidiennement, plutôt à l'aube que le soir, au bord du fleuve, mais il est probable qu'il était chassé dans son habitat naturel, les étendues steppiques semi-arides.

Proportionnellement, l'exploitation des milieux ouverts humides (environ 30 %), qui correspondent dans ce contexte à la plaine alluviale, est nettement moins marquée que dans l'horizon PPNA. En effet, en comparant avec Jerf el Ahmar, les écarts entre les fréquences

sont significatifs du point de vue statistique ($\varepsilon = -11,30$ selon le NRD, et $\varepsilon = 2,14$ selon le NMI). Les oies et le francolin forment l'essentiel de cette catégorie.

Les oiseaux liés au milieu aquatique semblent avoir été négligés (moins de 10 % de l'assemblage), une tendance déjà observée à Jerf el Ahmar, alors qu'ils sont encore abondants dans la phase III de Mureybet malgré une diminution notable par rapport aux phases précédentes. Les espèces correspondantes sont le grèbe huppé, le canard siffleur, le colvert et le pygargue. D'autres espèces de canards sont peut-être présentes dans l'assemblage mais la quantité de restes demeure insignifiante.

Quant aux taxons tributaires d'un couvert arboré (le pigeon ramier, le pigeon colombin, le geai et la corneille ou le freux), ils sont toujours minoritaires comme dans les autres assemblages.

Format

Le profil basé sur les catégories de poids montre une ressemblance générale avec celui de Jerf el Ahmar (Fig. 6.21 et 6.22). Les taxons de plus 1 kg représentent en effet 48,1 à 61,5 % de l'échantillon, une proportion tout à fait identique à celle que nous avons observée dans le site précédent. La principale divergence se situe au niveau de la catégorie des 250-500 g qui est plus importante à Dja'de el Mughara grâce à la contribution du garga cata.

Il existe donc toujours une orientation de la chasse vers les espèces de grand gabarit. Parmi les migrateurs hivernants, les oies sont ainsi préférées aux canards. De même, en ce qui concerne l'avifaune résidente, l'outarde semble avoir été plus souvent exploitée que le francolin qui était l'espèce la plus commune à Jerf el Ahmar. Il faut rappeler que chez l'outarde barbue la femelle pèse 3,5 à 6 kg alors que le poids du mâle peut atteindre 16 kg (Cramp et Simmons, 1980).

Sociabilité

Les espèces les plus grégaires réunissent la majeure part de cet assemblage (63,6 à 76,5 %). De ce point de vue, il n'y a pas de changement par rapport aux comportements cynégétiques des périodes antérieures, si ce n'est qu'ici cette préférence est tournée vers l'avifaune résidente, notamment sur les outardes et les gargas (Fig. 6.23 et 6.24).

L'outarde barbue est une espèce typiquement grégaire qui vit, comme certains ongulés, en unités sociales composées souvent d'individus du même sexe voire de la même classe d'âge (Cramp et Simmons, 1980). En hiver, lorsque les conditions climatiques sont difficiles, ces diverses structures s'agrègent pour former de grands troupeaux auxquels se rajoutent éventuellement des populations migratrices. Les observations ornithologiques rapportent ainsi des rassemblements de plusieurs centaines voire milliers d'oiseaux à cette période (*ibid.*). Une telle situation dans la région étudiée aurait pu favoriser une chasse saisonnière.

Malheureusement, d'un point de vue méthodologique, on ne peut déterminer, à partir du rapport entre le nombre de femelles et le nombre de mâles présents dans l'assemblage, si la chasse s'est portée sur des rassemblements hivernaux. A Dja'de el Mughara, la proportion un peu plus forte des mâles reflèterait tout au moins une exploitation tendant à privilégier les individus qui fournissent une plus grande quantité de viande. Il est bien connu que c'est une espèce très difficile à approcher compte tenu de son champ visuel et de l'absence de relief de son habitat préférentiel (sa distance de fuite étant de plusieurs centaines de mètres à découvert), mais en cela elle ne se distingue pas, par exemple, des grues, des oies, des gazelles et des équidés.

Le ganga cata est également très sociable, en particulier lorsque leurs ressources alimentaires tendent à se réduire, comme à la fin de la saison sèche, ou, au contraire, lors des années de forte pluviosité. Les bandes concentrent parfois quelques milliers d'individus durant ces circonstances (Cramp, 1985) mais en comportent en moyenne plusieurs dizaines. Elles se décomposent au moment de la reproduction, pour se reformer très rapidement. Grâce à la présence d'os médullaire dans l'assemblage, nous avons mis en évidence un épisode de chasse printanier. D'après les récits de certains anciens voyageurs, le printemps semble avoir été une saison privilégiée de la chasse au cata pour les populations de la région. Ainsi, pour la région d'Alep, A. Russell (1756, vol. II, p. 194) note à propos du cata : « *The Turks, among whom the more delicate wild fowls is not in much request, are remarkably fond of a kind of grouse, which is never eaten by the Franks ; it's flesh being black, hard and dry. The bird is found in all season ; but in such numbers during the months of May, and June, that a quantity sufficient to lead an ass has sometimes been taken in a clasp net at one shutting.* » Ces circonstances étaient probablement accentuées par le fait que les gangas sont très attirés par les champs de cultures. Il n'en reste pas moins que cet oiseau a pu également être exploité à d'autres moments de l'année, bien qu'il ne soit pas possible de le vérifier à partir des données matérielles.

Synthèse

Les résultats provisoires de l'analyse des restes aviaires de Dja'de el Mughara ont fait apparaître des différences importantes par rapport aux comportements cynégétiques que nous avons décrits pour l'horizon PPNA à Jerf el Ahmar et à Mureybet.

Ainsi, contrairement à ce qui a été systématiquement observé jusqu'à présent, le passage et l'hivernage des migrateurs dans la région de l'Euphrate ne semblent pas avoir suscité un intérêt primordial au PPNB ancien. Dans cette catégorie, les oies ont encore été chassées de manière récurrente, mais les grues et les canards – les unes communes à Jerf el Ahmar, les autres à Mureybet – ont été manifestement négligés. La chasse ne s'orientait donc plus beaucoup sur les ressources saisonnières mais essentiellement sur l'avifaune sédentaire. Le francolin y était un gibier d'appoint favori comme dans tous les sites de la vallée à partir du

PPNA et l'outarde barbue et le ganga cata occupaient également une place importante parmi les oiseaux exploités. Ils étaient probablement capturés à l'occasion des expéditions de chasse aux gazelles et aux équidés dans la steppe environnante, mais peut-être aussi au printemps, lors de leurs concentrations périodiques et au moment où les champs de céréales étaient le plus convoités.

6.2.3 Etude de cas sur la saisonnalité des activités de subsistance : le « charnier » du secteur E

Durant l'année 2001, la fouille de l'aire extérieure d'un bâtiment rectangulaire rattaché aux niveaux profonds du secteur E (couche F9) a permis de découvrir, sur une surface d'au moins 9 m², un épandage d'ossements d'animaux dont la répartition spatiale indiquait la quasi-absence de perturbations post-dépositionnelles (Fig. 6.25). Cet amas relativement dense, fouillé par A. Gaulon et nous-même, correspond au rejet instantané des produits d'une activité de boucherie ou d'un ou plusieurs repas communautaires pris sur une durée de temps très courte, de l'ordre de plusieurs journées ou quelques semaines. En effet, l'excellent état de conservation des restes et les nombreuses connections anatomiques trouvées *in situ* s'expliquent par le fait que le dépôt a été rapidement et délibérément enseveli sous une épaisse couche de cendres fines mêlées de charbons de bois. Parmi les ossements, une figurine fabriquée à partir d'une première phalange d'équidé, comme celles déjà connues à Dja'de el Mughara, a été découverte. Pour ce qui concerne encore le domaine de l'industrie osseuse, une partie proximale de côte d'équidé portait des traces très nettes de sciage, certainement en rapport avec le prélèvement intentionnel de la lame osseuse. Enfin, quelques produits de débitage de silex complétaient le matériel archéologique recueilli.

Après avoir tiré les informations essentielles liées à ce contexte particulier (la nature des animaux consommés, le nombre minimum d'individus, les techniques de boucherie employées, etc.), nous aborderons la question des possibilités de déterminer à quelle période de l'année s'est déroulé cet événement en faisant appel aux méthodes d'estimation de l'âge et de la saison d'abattage et en montrant leurs limites. Précisons au préalable que cette aire extérieure se poursuivait dans d'autres secteurs qui n'ont toujours pas été fouillés et que les données recueillies ne reflètent donc pas l'intégralité du dépôt initial.

6.2.3.1 Composition du matériel faunique et observations taphonomiques

Au total, 467 restes provenant de ce « charnier » ont été déterminés d'un point de vue taxinomique (Tabl. 6.14). Les coordonnées spatiales de près de 240 d'entre eux ont été enregistrées sur un plan de la zone fouillée.

Plus de 60 % des ossements appartiennent à des équidés pour lesquels le nombre de connections anatomiques observées s'élève au moins à 24. Pratiquement toutes les parties squelettiques sont présentes, aussi bien les vertèbres et les côtes que les pattes et certains éléments crâniens (Tabl. 6.15). La fracturation est importante, surtout pour les os longs comme l'humérus, le fémur et les métapodes. Aussi, les proportions des différentes parties squelettiques ne sembleraient pas éloignées de la distribution naturelle même si l'échantillon est partiel. D'après les appariements et les stades de soudure des épiphyses (Tabl. 6.16), au moins 6 équidés, dont 2 jeunes, ont été estimés.

Les bovins composent près d'un quart de l'assemblage. La plupart des os du squelette sont représentés dans cet amas (Tabl. 6.15) et appartiennent à moins au moins 4 individus, dont un juvénile (Tabl. 6.17). Chez ce taxon, la fracturation des os est également fréquente et affecte même de nombreuses premières phalanges, comme nous l'avons observé chez les aurochs de Mureybet. Près de 10 % des restes sont des fragments osseux classés dans la catégorie « grand herbivore », lorsque la distinction n'a pu être faite entre *Bos* et *Equus*.

La gazelle n'est représentée que par 9 restes, soit environ 2 % de l'assemblage. Il pourrait s'agir d'un seul individu, matérialisé par des fragments de crâne, un fragment de scapula, 2 radius incomplets, une ulna, un fémur proximal, un tibia proximal et probablement 3 côtes et 3 vertèbres cervicales. Enfin, quelques restes d'un renard et un fragment d'humérus d'oie ont été trouvés mêlés à cette grande faune.

Pour les raisons invoquées plus haut, les fréquences obtenues ne sont peut-être pas tout à fait représentatives de l'ensemble du contexte. De fortes variations spatiales ne sont pas à exclure et nous ne disposons pas de la totalité de la couche. La faible diversité taxinomique et la présence de presque tous les éléments squelettiques chez les grands herbivores confortent néanmoins l'idée que nous avons à faire à un assemblage homogène, résultant d'une activité de boucherie réalisée dans un temps très court. A l'exception de la côte sciée, aucune marque de découpe n'a été relevée mais la cheville gauche d'un équidé et la première phalange proximale d'un bovin portent des traces de brûlure localisées. La distribution des ossements dans l'espace montre un éparpillement d'éléments divers appartenant à des individus différents et non une situation où les carcasses auraient été dépecées et laissées sur place. Tous ces indices permettent d'interpréter cet amas comme le rejet des déchets issus du traitement et de la consommation de plusieurs carcasses animales par les Néolithiques.

6.2.3.2 Saisonnalité des activités d'acquisition

Pour chaque taxon, nous avons tenté d'estimer la saison de morts des individus en utilisant méthodes appropriées.

Equus

Selon les données disponibles sur les stades de soudure des épiphyses (Tabl. 6.16), il y aurait au moins deux juvéniles de moins de 15 mois parmi l'assemblage. Deux mandibules droites de jeunes équidés et quelques déciduales isolées ont été recueillies². Les mandibules appartiennent à deux individus du même âge. Les déciduales sont relativement peu usées et la M₁ est à l'état de bourgeon. D'après N. A. Misk et S. M. Seilem (1997), l'apparition du bourgeon de la M1 chez les ânes domestiques survient autour de 7 mois et la sortie de cette dent hors de l'alvéole osseuse a lieu autour de 10 mois. Cette même date d'éruption est mentionnée par d'autres auteurs (e.g. Guadelli, 1998). Les données anciennes pour le cheval précisent aussi que la M₁ est « *slight worn or unworn* » entre 9 et 15 mois (cf. Levine, 1982, appendice 1). L'âge des deux juvéniles présents dans le charnier de Dja'dé peut par conséquent être estimé entre 7 et 10 mois. Comme les mandibules ont été préservées dans leur quasi-intégrité, la hauteur des déciduales n'a pu être mesurée que pour la D₂, dont la base de la couronne est presque apparente contrairement aux dents suivantes. Les deux D₂ ont une hauteur (H1) respective de 16,8 et 17,4 mm. La méthode d'estimation que nous avons utilisée donne pour ces valeurs un âge de 8-9 mois environ. Ces estimations indiquent par conséquent un abattage en hiver (novembre-janvier). Parmi les lactéales isolées, une D₂ de 10,2 mm et une probable D₃ de 11,8 mm appartiennent à un ou deux individus âgés de 19 mois environ et morts en automne ou au début de l'hiver (octobre-décembre), ce qui correspond bien avec la période identifiée par les mandibules. Cependant, une autre D₂ isolée, de 13,6 mm de hauteur, signale un équidé âgé de 13 mois environ, et rentre en contradiction avec les précédentes estimations dans l'hypothèse d'une synchronicité de l'abattage.

Bos

La séquence chronologique donnée par Silver (1969) pour la soudure des différentes épiphyses chez le bœuf ne peut servir dans notre cas à déterminer la date d'abattage des individus. Les épiphyses non soudées des os longs que nous avons examinées indiquent seulement la présence d'au moins un jeune animal de moins de 2 ans (Tabl. 6.17). Deux phalanges 1 et une phalange 2 ont la partie proximale fusionnée récemment ou en cours de soudure. Chez les bovins domestiques ce phénomène survient habituellement vers l'âge de 1 an et demi. L'individu était probablement âgé de 18 à 24 mois.

D'autre part, une mandibule gauche porte des déciduales très usées et des prémolaires sur le point de sortir. La M₂ est usée selon le code 8A, et la M₃ est déjà sortie avec le premier lobe parvenu en occlusion (2A). Les dates d'éruption des prémolaires sont très variables selon le type de dent et selon les références, mais elles sortent généralement entre 2 et 3 ans (Silver,

² Ces spécimens n'ont pas été pris en compte dans l'étude des déciduales d'équidés.

1969 ; Grant, 1982). La sortie de la M₃ survient après 24 mois aussi bien chez les races modernes que les races anciennes et la première usure démarre à partir de 30 mois (*ibid.*). L'âge de ce veau se situerait donc entre 30 mois et quelques mois de plus. Si l'on suppose que la mise bas se passait au début du printemps, comme les gazelles et les équidés, la période abattage pourrait correspondre à l'automne ou à l'hiver (octobre à janvier ?).

Gazella

Sur les épiphyses proximales du tibia et du fémur de la gazelle ainsi que sur les épiphyses distales des radius, la ligne de soudure est encore visible, c'est-à-dire que ces éléments se sont soudés peu de temps avant l'abattage de l'animal. D'après les données de S. Davis (1980) pour *G. gazella* et *G. dorcas*, la tête fémorale et le grand trochanter fusionnent avec la diaphyse entre 10 et 16 mois, l'épiphyse proximale du tibia et l'épiphyse distale du radius entre 12 et 18 mois. Bien que nous ne connaissions pas la durée de temps pendant laquelle la ligne de soudure est toujours apparente, il s'agirait donc d'un individu âgé de plus de 16 mois, voire d'un peu plus de 1 an et demi, chassé durant la saison humide, probablement entre septembre et janvier.

Anser

Un fragment d'épiphyse proximale d'oie non identifiée spécifiquement (*Anser* sp.) a été trouvé parmi les ossements de mammifères. Quelle que soit l'espèce correspondante, la présence d'une oie dans l'assemblage indique que l'épisode de chasse a eu lieu durant la saison humide, entre octobre et mars.

6.2.3.4 Synthèse

La mandibule d'un bovin, les dents d'équidés, les stades de soudure des ossements d'une gazelle et le reste d'une oie donnent des résultats parfaitement cohérents (Fig. 6.26). Nous avons vu par contre qu'une D₂ d'équidé introduisait une estimation décalée. L'origine stratigraphique de ce spécimen est peut-être problématique puisque c'est la seule lactéale, avec la D₃ isolée, dont les coordonnées spatiales n'ont pas été enregistrées. Quoiqu'il en soit, le nombre d'indicateurs est suffisant pour suggérer que l'abattage de tous ces animaux ait pris place en automne ou en hiver (octobre à janvier). Dans cet exercice, nous avons été amenés à employer d'autres méthodes que celles que nous avons développées pour notre recherche. Nous avons notamment constaté que le degré de soudure des épiphyses est un critère qui ne permet généralement pas d'obtenir des estimations précises, sauf lorsque le processus est en cours comme ce fut le cas pour certains des restes de la gazelle.

Au regard de l'effectif minimum, de la taille des animaux consommés et de la nature saisonnière du contexte, cet assemblage peut être interprété comme les produits d'une activité collective et épisodique. Même si la totalité du secteur n'a pas été encore fouillée, nous pouvons évaluer à plus de 2 tonnes le poids de viande récupérée sur les carcasses, en utilisant les équivalences proposées par E. Vila (1998) pour les équidés et par D. Helmer (2000b) pour les bovins.

Cette découverte n'est pas unique à Dja'de el Mughara car les assemblages qui ont été peu après mis au jour dans les couches sous-jacentes du même secteur possèdent les mêmes caractéristiques générales : épandage d'ossements sur une aire extérieure et colmatage rapide et intentionnel au moyen de cendres ou de terre. Nous n'avons pas encore analysé le matériel recueilli dans ces niveaux mais il est clair que les mêmes pratiques se sont répétées durant toute la période d'occupation du bâtiment qui leur est associé. Pourrait-il s'agir d'occupations temporaires, entrecoupées d'épisodes d'abandon du site par la communauté ? Les autres niveaux correspondent-ils à la même période saisonnière ? Les animaux provenaient-ils tous d'une chasse collective ou les bovins étaient-ils domestiques ? Ce contexte est-il lié à des « festins » ou au système de subsistance ordinaire ? De nombreuses questions sur ces amas restent pour le moment sans réponse. Aussi font-elles partie des objectifs que nous nous sommes fixés pour les prochaines missions d'étude à Dja'de el Mughara.

6.3 Calendrier économique et modes d'occupation

Sur de nombreux points, le système de subsistance que nous avons mis en évidence à Dja'de el Mughara s'apparente fortement à ceux observés dans le PPNA de Mureybet et à Jerf el Ahmar. La diversité de la faune mammalienne y est aussi remarquable, avec une vingtaine d'espèces identifiées. Les gazelles et les équidés continuent à tenir une place importante dans l'alimentation, et les rythmes saisonniers d'abattage de ces animaux ainsi que les profils de mortalité des gazelles présentent peu de différences avec ceux de Jerf el Ahmar. Nous pouvons estimer que les épisodes de chasse étaient centrés dans la saison humide, entre septembre et janvier, puis au printemps, d'avril à juin.

Cependant, plusieurs divergences ont été constatées par rapport aux deux sites précédemment étudiés. Ainsi, les estimations saisonnières calculées à partir des lactéales supérieures ne concordent pas tout à fait avec celles établies à partir des jugales inférieures, ce qui aurait pu poser des problèmes d'interprétation si un seul type de dents avait été pris en compte. Peut-être faut-il y voir le hasard de l'échantillonnage mais cela pourrait aussi réellement provenir des contextes d'occupation. D'autre part, les chasses printanières et automnales des gazelles paraissent avoir la même intensité en termes d'abondance relative des spécimens abattus. Nous avons vu que les épisodes printaniers devenaient plus fréquents à Mureybet dans les occupations PPNA et qu'ils étaient également bien représentés à Jerf el Ahmar. L'hypothèse que nous avons proposée est que cette activité pouvait être en partie liée à la défense des cultures, parallèlement au développement des pratiques agricoles. Si l'on poursuit sur cette hypothèse, les données de Dja'de el Mughara traduiraient donc un accroissement de l'importance de l'agriculture à cette époque. Nous verrons avec l'étude d'El Kowm 2 (*infra*) que ces arguments sont plus que probables.

D'autres différences par rapport aux sites des périodes antérieures ressortent de l'étude de l'avifaune. Premièrement, la part des oiseaux dans les assemblages a diminué et ne semble pas dépasser 2 %. Deuxièmement, le cortège taxinomique et surtout les fréquences relatives des espèces sont très singulières. Ce sont les outardes et les gangas, deux oiseaux essentiellement sédentaires et habitants des steppes, qui ont été les plus exploités. La faible composante saisonnière de la chasse aux oiseaux n'est apportée que par les oies, les grues et quelques autres espèces. Les habitants de Dja'de el Mughara semblent avoir dédaigné l'apport périodique des oiseaux migrateurs dans la vallée et s'être détournés du gibier d'eau, même si la pêche, comme la chasse aux canards, est une activité occasionnellement pratiquée.

Ces observations donnent l'impression générale d'une communauté tirant de la steppe environnante l'essentiel de ses produits carnés. Bien évidemment, il est possible que les principales espèces chassées aient été capturées non loin du site, aux abords des cultures, mais nous n'avons pas les moyens de le déterminer. Nous maintenons l'idée qu'elles ont été pour une part délibérément acquises au cours d'expéditions de chasse.

La présence de bœufs domestiques sur le site vient compliquer notre tentative de reconstitution du système de subsistance. Même si les résultats de l'analyse biométrique (Helmer *et al.*, sous presse a) suggèrent que ces animaux constituaient une part élevée des restes bovins retrouvés dans les assemblages, il est difficile, à ce stade de la recherche, non seulement de distinguer les modalités d'exploitation de l'aurochs de celles des bœufs mais surtout de concevoir les pratiques et les intérêts économiques entourant les premières étapes de la domestication. Les bovins étaient-ils déjà exploités pour le lait ? Le mouflon et d'autres espèces étaient-ils domestiqués à Dja'de el Mughara comme c'est le cas à Nevali Çori peu de temps après ? Peut-on véritablement parler d'agriculteurs-éleveurs pour la communauté vivant sur ce site ? L'identification de restes fragmentés de coprolithes d'animaux dans une unité stratigraphique étudiée du point de vue de la micromorphologie (Hourani, 1993) tendrait à le confirmer mais, vu la faible épaisseur des dépôts, nous ne pouvons exclure la possibilité des déchets d'une éviscération de carcasses d'animaux sauvages.

Il faut aussi souligner les difficultés d'interprétation des modes d'occupation du site. Comme nous l'avons vu (*supra*), l'organisation spatiale des structures architecturales est encore mal connue et certains secteurs ont livré des traces d'abris en matériaux périssables ou des amas osseux qui témoignent d'occupations temporaires. Se fondant surtout sur les pratiques funéraires et sur le caractère intermittent de la séquence stratigraphique, E. Coqueugniot a émis la supposition suivante : « La présence d'inhumations primaires et secondaires et l'observation fine des modes d'inhumation suggère [...] que les habitants de Dja'dé n'y vivaient peut-être pas en permanence : il pouvait s'agir de semi-nomades qui ramenaient ici les corps des individus décédés lors de périodes d'éloignement du village afin de les enterrer dans une "Maison des Morts", les corps pouvant être transportés enveloppés dans des nattes ainsi que le suggère la découverte d'empreintes de nattes ocrées interstratifiées dans deux de ces dépôts funéraires » (1999b, p. 43 ; cf. aussi Coqueugniot, 1998, p. 112). Cette hypothèse peut être contredite par le fait que l'utilisation de linceuls est une pratique connue par de nombreux groupes sédentaires ou que la « Maison des Morts » se trouverait être le « caveau » de famille de certains habitants, aménagé aux abords du village. Toutefois, elle présente l'intérêt de poser directement la question de la nature permanente ou temporaire du mode de fréquentation de ce site complexe. La poursuite des études du matériel archéologique est donc indispensable pour tenter de répondre à toutes ces questions. D'après nos résultats et nos observations personnelles, il est probable que différents modes d'occupation se sont succédés à Dja'de el Mughara. Le calendrier économique, tel que nous l'avons défini, serait compatible avec un mode de vie sédentaire, surtout si l'existence d'activités pastorales est confirmée, mais trop de paramètres non maîtrisables jusqu'à maintenant entrent en lignes de compte. Nos prochaines missions d'études tenteront d'éclairer certains points comme la question de la récurrence des rythmes saisonniers d'abattage des ongulés, celle de la proportion des bœufs domestiques par rapport à la population bovine totale, et celle des aires de déchets de boucherie.

Actuellement, compte tenu de la disparition des autres sites datant de la culture du PPNB ancien dans le Haut et le Moyen Euphrate (Nevali Çori, Mureybet IVA, Cheikh Hassan), suite à la mise en eau de lacs artificiels sur l'Euphrate turque et syrien, le site de Dja'de el Mughara reste un jalon capital pour la compréhension des derniers agriculteurs-chasseurs et des débuts de la domestication animale dans cette région. A plus d'une centaine de kilomètres de là, le site de Göbekli apporte en particulier des informations fascinantes sur les représentations mentales des groupes de cette période (Schmidt, 2002 ; Helmer *et al.*, sous presse b ; Schmidt, 2002), mais l'ensemble des éléments recueillis laissent penser qu'il ne s'agit pas d'un site d'habitat mais d'un sanctuaire. Dja'de el Mughara reste par conséquent le seul « village » témoin du PPNB ancien.

PARTIE 3

Les premiers pasteurs de la Palmyrène

Chapitre 7 – El Kowm 2

7.1 Présentation générale

Situé à mi-chemin entre l'Euphrate et Palmyre, le village actuel d'El Kowm est aisément repérable à distance grâce au grand tell qui le jouxte et qui, du haut de ses 22 mètres, domine la plaine environnante. L'éminence, implantée aux abords immédiats d'une source artésienne, est constituée en réalité de plusieurs tells archéologiques dont le principal, El Kowm 1, est de loin le plus massif et le plus élevé. D'après un premier sondage en escalier réalisé en 1965 par Dornemann (1986), il renferme essentiellement des occupations néolithiques recouvertes au sommet par une installation d'époque romaine. Des ramassages d'artefacts en silex au sein des couches de travertins indiquent que l'endroit était déjà fréquenté au Paléolithique moyen, entre 100 000 et 50 000 BP, et un sondage plus récent à sa base révélera également des occupations épipaléolithiques rapportées au Kébarien géométrique et au Natoufien ancien (M.-C. Cauvin, 1979). Rappelons que la cuvette d'El Kowm est, semble-t-il, inhabitée à partir de 12 500 BP, à l'époque du Dryas récent.

Le tell qui nous intéresse ici, El Kowm 2-Caracol, se trouve en contrebas du précédent, de l'autre côté d'un thalweg creusé par l'écoulement de la source (Fig. 7.1). Sa hauteur relativement faible (environ 4 mètres de puissance) et diverses raisons pratiques ont conduit l'équipe de la mission El Kowm-Mureybet à entreprendre des fouilles à cet emplacement, à partir de 1978, sous la direction de D. Stordeur et avec la collaboration de C. Maréchal, M. Molist et A. Taha (Stordeur, 2000b ; Stordeur *et al.*, 1991). La surface totale du tell est de 5200 m². Six campagnes de fouilles (de 1978 à 1982, puis en 1985) et quelques sondages en 1986 et 1987 ont mis en évidence trois grandes phases d'occupation : une phase datant de la fin du Néolithique précéramique (PPNB final), surmontée par du Néolithique avec poterie (PNA) et du Chalcolithique final d'époque Uruk (Cauvin et Stordeur, 1985).

Le PNA se manifeste uniquement par plusieurs fosses qui ont entaillé par endroits les deux derniers niveaux PPNB. L'absence d'architecture et certains indices matériels suggèrent le passage de populations nomades (Stordeur *et al.*, 1991). Les occupations datant de l'Uruk final (et peut-être aussi du Halaf) sont celles qui ont le plus gravement bouleversé la stratigraphie initiale, notamment dans la partie est du tell, sous la forme de « carrières » (plus de 150 m²), de fosses à détritiques et de fosses apparemment sépulcrales. Ces niveaux, très altérés, pourraient témoigner là encore d'une halte de nomades ou de caravaniers d'après des traces de structures légères, voire aussi d'un atelier de poterie (*ibid.*).

Pour ce qui concerne les occupations du PPNB final, qui représentent l'essentiel des dépôts archéologiques, six niveaux ont été distingués à partir des données architecturales (Stordeur *et*

al., 1991, 2000a). Seule cette phase fait l'objet de notre étude. Les principaux résultats issus des fouilles et des diverses analyses du matériel archéologique PPNB ont fait l'objet d'une publication collective (Stordeur, 2000b), que complète un certain nombre de travaux isolés consacrés à des questions particulières. Nous avons tenté d'en résumer l'essentiel dans les paragraphes suivants, en insistant surtout sur les éléments qui concernent les modalités d'occupation du site et les activités qui s'y effectuaient.

7.1.1 Stratigraphie générale

Chacun des six niveaux distingués (AI à AVI, de la base au sommet), représente en principe, pour un ensemble architectural donné, un épisode complet d'une installation (Stordeur *et al.*, 2000a) : sa construction (remblais, édification des murs et des sols), son occupation (accumulation et réfections des sols intérieurs, espaces extérieurs, etc.), sa destruction et son abandon (ruines, occupation post-architecturale, etc.). Les niveaux AIV à AVI, fouillés en extension contrairement aux niveaux sous-jacents, sont les mieux connus.

Niveau AI

Il semble correspondre à la première occupation néolithique du tell puisqu'il repose sur un sédiment sableux éolien qui recouvre directement le travertin généré par la source. Le matériel archéologique est très pauvre du fait de la faible surface fouillée (sondage) mais les restes d'une maison (XV) avec sol enduit de plâtre y ont été trouvés. La puissance du niveau AI atteint environ 80 cm.

Niveau AII

Une nouvelle construction (maison XIV) a été rebâtie après l'occupation post-architecturale et l'abandon définitif de la maison XV. Une couche d'abandon, presque stérile, clôt ce niveau qui présente une épaisseur de 55 cm environ.

Niveau AIII

Bien que faiblement représenté (20 cm de puissance), ce troisième niveau a livré un assez riche matériel de toute nature. La maison XIII lui est associée. Des fosses ayant servi à prélever de la terre pour constituer des remblais (peut-être le fait des occupants suivants) ont été clairement reconnues.

Niveau AIV

Fouillé sur 350 m² et d'une puissance de 100 cm, ce niveau est l'un des plus importants qui aient été dégagés. Les maisons I, IV, IX, X et XII ont été édifiées sur une vaste plate-forme intentionnellement terrassée sur les ruines du niveau AIII. L'espace extérieur, entre les

structures, constitue des zones de passage qui s'apparentent à des « ruelles », notamment au sud et à l'est de la maison I. L'évolution des bâtiments n'est pas synchrone, certains étant bâtis, agrandis ou détruits à des moments différents sans interruption de l'occupation d'El Kowm 2. Ainsi, la maison I est construite en deux temps : à l'habitation rectangulaire Ia, qui comporte plusieurs cellules autour d'une pièce centrale en « T », viendra plus tard s'accoler une autre structure (Ib) qui reproduit une moitié du plan précédent. La maison Ia sera ensuite démolie pour être reconstruite à l'identique dans le niveau AV, tandis que la partie Ib est toujours en usage (Stordeur *et al.*, 2000e). Plus au sud, durant cette séquence, la maison IXa est détruite pour faire place à la maison IXb-IV, à proximité d'une autre nouvelle structure (XII). C'est à cette dynamique que renvoie la notion de stratigraphie en spirale reprise par D. Stordeur et ses collaborateurs (*op. cit.*) pour interpréter les données architecturales.

A la fin du niveau AIV, si des traces d'abandon ont été observées dans la zone sud, il existe une continuité certaine avec le niveau AV par rapport à la maison I.

Niveau AV

Ce niveau, d'une puissance de 90 cm, paraît être une réplique approximative du niveau précédent après de multiples reconstructions ou réparations des structures antérieures. En effet, la maison IIa est construite sur l'emplacement exact de la structure Ia, selon un plan sensiblement différent, suite à la démolition intentionnelle et l'arasement des murs de cette dernière. Aucune trace d'occupation post-architecturale, ni de couche d'abandon n'a été notée entre Ia et IIa, alors que la maison IIb qui les jouxte n'est qu'une simple consolidation des murs et le rehaussement des sols de la structure Ib. Dans le secteur sud, de nouvelles constructions, mal conservées, se superposent aux anciennes structures (IX et X) dont les ruines ont été débarrassées ou recouvertes de couches de remblais.

La fin de cette installation est marquée par une occupation post-architecturale de la maison IIb puis par son abandon.

Niveau VI

Ce dernier niveau PPNB, connu seulement par des couches de préparation et des soubassements de murs, n'a livré que deux structures. L'une d'elles (XI) est édifiée sur les vestiges de la maison II mais elle n'en reprend plus le plan initial contrairement à ce qui est observé dans le niveau AIV.

La séquence stratigraphique proposée pour les niveaux PPNB présente une relative pertinence du point de vue des fréquentations qui se sont succédées sur le site à cette période. Il importe toutefois de garder à l'esprit, comme le souligne justement D. Stordeur (2000c, p. 87) qu'« El Kowm 2-Caracol n'a sans doute jamais eu de statut indépendant par rapport au véritable village que représente l'énorme tell d'El Kowm 1. Quartier ou agrandissement de l'installation

principale d'El Kowm 1 à une période vraisemblablement intermédiaire de son existence, il témoigne d'une phase d'expansion de l'installation, dont la durée atteint, tout de même, un demi-millénaire ». Si la maison du niveau I, posée presque directement sur le travertin, semble avoir été l'une des premières édifiées à El Kowm 2, il ne s'agit peut-être pas du tout début de l'installation des Néolithiques sur le site dans son ensemble.

Des temps morts ont été repérés dans chaque niveau, sous forme de couches de destruction et/ou d'abandon. Jusqu'au niveau AIV, compte tenu de la faible surface fouillée, l'ampleur des hiatus notés entre les occupations n'est pas bien déterminée (Stordeur *et al.*, 2000a). On ne sait pas s'ils traduisent une absence épisodique des habitants à El Kowm ou simplement une désaffection de ce secteur à un moment donné de l'histoire du village. Toujours est-il que l'intervalle de temps séparant les niveaux AIII et AIV pourrait avoir été relativement long d'après le changement apparemment brutal de la taille des moutons (Helmer, 2000b) et d'autres indices. Une continuité est, par contre, clairement observée à travers les architectures entre les niveaux AIV et AV. Aussi, une distinction sommaire peut être faite lors du traitement des données entre les « niveaux anciens » (AI à AIII) et les « niveaux récents » (AIV à AVI).

Sur la face nord du tell, un sondage en escalier (« Tranchée Nord ») a permis de mettre en évidence 5 niveaux d'architecture qu'il n'est pas possible de raccorder directement avec les précédents. Enfin, à la limite est de la zone construite d'El Kowm 2, des sondages ont dégagé une portion de mur extérieur d'une habitation et d'épaisses couches de détritiques riches en os et en silex, dont les occupations sont vraisemblablement contemporaines des niveaux supérieurs de l'aire de fouille principale.

7.1.2 Architecture

Modes et types de construction

Les murs des bâtiments sont fabriqués à l'aide de briques de terre moulées, disposées en assises horizontales et assemblées avec du mortier. Les moules employés sont standards mais leurs dimensions diffèrent entre les niveaux anciens et récents (Stordeur *et al.*, 2000b). La terre à bâtir est prélevée sur le site même comme l'attestent de nombreuses fosses d'extraction dans plusieurs niveaux. La pierre, sous forme de fragments de travertin ou de blocs calcaires provenant de l'environnement proche, n'intervient que dans les fondements des murs. Matériau abondant et certainement produit sur place, le plâtre est presque systématiquement utilisé pour enduire les sols et la base des murs. Le rôle du bois dans l'architecture est mal documenté, à l'exception d'empreintes de roseaux dans des fragments de plâtre et des traces supposées d'un poteau de décharge dans la maison Ia. D'un point de vue général, l'étude des éléments architecturaux révèle des techniques de construction assez complexes et bien maîtrisées (Stordeur *et al.*, 2000b, 2000d, 2000e).

Les niveaux PPNB d'El Kowm 2 ont livré deux types principaux d'architecture dont les murs n'ont été conservés que sur une faible hauteur.

Le type 1 correspond à la maison pluricellulaire rectangulaire à pièce centrale en T (Fig. 7.2). Ces maisons n'ont été trouvées que dans les niveaux récents (maisons Ia, Ib, IIa et IIb). De grandes dimensions (jusqu'à 6 mètres sur 10) et basées sur un modèle tripartite, elles se caractérisent par deux rangées latérales de petites cellules distribuées de part et d'autre d'un couloir central aboutissant à une pièce rectangulaire (Stordeur *et al.*, 2000d). La communication intérieure avec les cellules latérales, qui servaient probablement de lieu de stockage, se fait à partir de la partie élargie de la pièce en T. L'aménagement intérieur se manifeste par des structures de combustion groupées systématiquement par trois dans la partie couloir : un four-foyer rectangulaire, un autre four logé dans une niche du mur et un petit foyer ou brasero. Les bâtiments avaient sans doute une fonction résidentielle.

Le type 2 est la maison rectangulaire à petites cellules communicantes, que l'on retrouve dans tous les niveaux avec des variations individuelles dans le plan et l'aménagement intérieur (Stordeur *et al.*, 2000c). Les maisons sont de facture générale nettement plus grossière que le type 1 et le sol des pièces n'est pas obligatoirement recouvert d'un enduit de plâtre. Elles ne correspondent pas à un modèle prédéfini, symétrique et régulier comme le précédent. Toutes les cellules communiquent entre elles par des passages souvent rehaussés en seuil. Des rigoles et des trous d'évacuation ont été aménagés pour la circulation de l'eau. Des structures de combustion et de nombreuses structures de rangement modulables (caissons en terre ou en plâtre, niches creusées à la base des murs, petites subdivisions des cellules) y ont été trouvées à l'intérieur (Lebreton, 2003). Même si diverses activités domestiques pouvaient s'y dérouler en parallèle et même si la structure X (niveau AIV), par exemple, a pu servir d'abri pour du petit bétail, la majorité des maisons de ce type était vraisemblablement destinée au stockage. C'est ce que suggèrent D. Stordeur *et al.* (2000c, p. 60) dans la remarque suivante : « Lorsque l'on observe les maisons les mieux conservées de ce type, on ne peut que s'étonner de la densité des structures de rangement et de la capacité des habitants d'une maison donnée à encombrer progressivement les pièces jusqu'à ce qu'il devienne impossible d'y pénétrer. [...] Ces aménagements contribuent, [...] avec l'exiguïté de certaines pièces, à donner l'impression qu'on stockait beaucoup plus qu'on ne vivait dans les petites maisons d'El Kowm. » D'autres caissons ont été par ailleurs trouvés à l'extérieur, au fond de la ruelle sud de la maison I.

Organisation de l'espace

L'espace villageois circonscrit au tell 2 d'El Kowm est aménagé en terrasses au moins à partir du niveau AIV (Stordeur, 2000c). Les aires extérieures bordant l'ensemble des constructions sont généralement des zones de rejets d'ateliers de taille ou de déchets domestiques (os, charbons, etc.). Entre les maisons, les espaces de circulation et notamment la « ruelle »

semblent avoir été entretenus épisodiquement mais finissent toujours par se transformer en dépotoirs (Fig. 7.3). Les coupes stratigraphiques révèlent souvent, en effet, une alternance de litages de piétinement, d'accumulation de détritiques et de couches d'assainissement par des enduits d'argile ou des pavages constitués de fragments de plâtre.

Les fouilles en extension des niveaux supérieurs montrent une réduction progressive et sévère de l'espace extérieur du niveau AIV au fil du temps avec l'installation de nouveaux bâtiments. Plus tard, les reconstructions du niveau AV n'ont pas cherché à rendre plus aisée la circulation entre les maisons.

7.1.3 Domaine technologique et culture matérielle

Les couches détritiques situées à l'extérieur des constructions ainsi que les couches de remblais ayant servi de socle à ces dernières ont fourni un abondant matériel archéologique (industrie lithique, restes osseux, vaisselle blanche, etc.). Les rares vestiges retrouvés *in situ* sur les sols des habitations ne concernent pour l'essentiel que des pièces lithiques et des éléments de parure.

Industrie lithique

Le silex qui affleure sous forme de rognons dans les collines environnantes de la cuvette d'El Kowm, à une dizaine de kilomètres du site, est réputé pour son excellente qualité. De couleur brune ou bleutée, ce matériau a été majoritairement utilisé dans l'industrie lithique d'El Kowm 2.

Le débitage est principalement de type laminaire sur nucléus bipolaires ou naviformes. Les nucléus sont exploités jusqu'aux limites du possible (Abbès, 1997) et, contrairement à l'obsidienne, il n'existe aucune trace de débitage sur pression. Si certaines zones de rejet ont livré des concentrations de déchets de débitage, presque aucun atelier au sens strict du terme n'a été découvert dans la zone fouillée, alors qu'ils abondent dans le site de Qdeir à la même période. Les seuls témoins disponibles se trouvent devant la banquette extérieure de la maison II (niveau AV).

Les armatures de jet sont très rares et ne sont représentées que par des pointes de Byblos et deux pointes ovalaires. Cet armement sans prestige particulier contraste avec celui de Qdeir et d'autres sites nomades de la même période qui partagent le même faciès (Umm el Tlel, Nadaouiyeh 7, El Khabra), mais aussi avec les sites de la vallée de l'Euphrate (Bouqras, Abu Hureyra).

L'outillage se compose essentiellement de burins et de grattoirs (Cauvin et Cauvin, 2000a). Les burins constituent près de la moitié des outils en silex et sont à majorité de type transverse. Ils

sont en général assez fréquents dans les sites du PPNB récent, mais on note l'absence totale à El Kowm 2 des burins d'angle à troncature concave, autrement appelés « burins du désert » car souvent associés aux sites nomades implantés dans les régions arides du Proche-Orient à cette époque, comme à Qdeir, et plus tard. En revanche, la fréquence relativement élevée des petits grattoirs circulaires et des grands grattoirs semi-circulaires est un trait commun à El Kowm 2 et à Qdeir, et se distingue en cela de la tradition PPNB du Moyen Euphrate (Cauvin et Cauvin, 2000b). Les pièces lustrées sont assez fréquentes et la plupart ont servi à couper les céréales ou les roseaux (Anderson, 2000). Des outils perçants et quelques grattoirs complètent l'outillage en silex qui paraît, dans l'ensemble, avoir été surexploité (nombreuses reprises et réutilisations). Cette économie de matière, ajoutée à une apparente négligence dans les techniques de débitage et de façonnage, souligne encore une différence importante avec l'industrie lithique de Qdeir (Cauvin et Cauvin, 2000b).

L'évolution typologique de l'équipement en silex est peu marquée de la base au sommet des niveaux PPNB. La corrélation observée entre l'augmentation relative des pointes de flèches et celle de la part de la chasse (Helmer, 2000b), n'est peut-être que fortuite, nous le verrons ci-après à travers l'étude archéozoologique.

Les pièces en obsidienne sont peu abondantes mais présentes dans tous les niveaux (Cauvin M.-C., 2000). Originaires de divers gîtes d'Anatolie centrale et orientale d'après les analyses physico-chimiques (*ibid.*), l'obsidienne semble avoir été importée sous la forme de nucléus déjà mis en forme. Son acquisition s'inscrit dans un réseau d'échanges assez complexes qui concernent aussi d'autres matériaux (haches polies, éléments de parure, vaisselle en pierre).

Enfin, quatre petites haches fabriquées dans une matière autre que le silex sont les seuls outils en pierre polie trouvés sur le site.

Industrie osseuse

L'industrie d'El Kowm 2 est assez homogène tout au long de la séquence stratigraphique, peu variée et, de manière générale, peu élaborée (Helmer et Stordeur, 2000). Les outils pointus, liés aux activités domestiques, constituent la majorité de ce matériel. Ce sont pour la plupart des poinçons sur os fendus longitudinalement, munis d'une poignée intégrée naturelle (épiphyse) et taillés dans des métapodes de petits ruminants. Près des trois quarts des métapodes identifiés appartiennent à la gazelle, le reste au mouton. D'après les auteurs de l'étude (*ibid.*), cette préférence pour les os de gazelle aurait des motivations autres que matérielles qui renvoient peut-être à l'opposition symbolique entre le sauvage et le domestique, d'autres artefacts ayant été réalisés à partir d'os de renard et de lièvre. D'autre part, ces mêmes auteurs pensent que la fabrication de ces poinçons a pu avoir une incidence directe dans les processus taphonomiques, en ce sens que l'excès des métapodes de petits ruminants observé dans les

assemblages fauniques (Helmer, 2000b) lui serait en partie imputable, à travers la sélection et le stockage de cet os à des fins artisanales.

Objets de mouture

Les éléments de moutures sont relativement rares à El Kowm 2 (Stordeur, 2000d). Les niveaux PPNB n'ont livré que deux mortiers et une meule. Aucune étude n'a pour le moment été menée pour déterminer si elles avaient servi au broyage des céréales ou d'autres matières. Les molettes, plus fréquentes, ont pratiquement toutes été abandonnées après avoir été utilisées jusqu'aux limites de leur fonctionnalité. Certaines sont réalisées en basalte, un matériau dont les épandages les plus proches se situent dans le Moyen Euphrate ou près de Homs. Quelques broyeurs et pilons doivent être ajoutés à cet inventaire.

Récipients

L'absence totale de céramique dans les niveaux AI à AVI est largement compensée par l'emploi du plâtre dans la réalisation des contenants (« vaisselle blanche ») ainsi que par la vannerie et le tissage dont on a retrouvé quelques empreintes sur des fragments de plâtre (Lebreton, 2003). Le plâtre surtout, qui intervient déjà systématiquement dans les techniques de construction des bâtiments, a servi à fabriquer un mobilier très abondant et de formes très variées. Il existe aussi des récipients en pierre (calcaire, albâtre, quartzite, etc.), dont certains ont été importés d'autres régions sous formes de produits finis.

Divers

Les éléments de parure sont diversifiés et réalisés sur des supports variés (Maréchal, 2000). Le matériel exogène comprend au moins deux coquilles percées de gastéropodes marins vraisemblablement d'origine méditerranéenne (*Arcularia* cf. *gibbosula* et *Conus mediterraneus*), une pendeloque en nacre fabriquée dans une coquille d'*Unio*, quelques pendeloques et anneaux en pierre de même nature que certains des récipients susmentionnés, et une pendeloque en roche verte reprise en grande perle plate. Une seule perle tubulaire en os de petit mammifère a été trouvée. Parmi les pendeloques, deux représentent des têtes d'animaux : celle d'un rongeur pour la première et celle d'une créature fantastique selon C. Maréchal (*ibid.*) ou, à notre avis, d'un grand mammifère apparenté aux équidés pour la seconde. Cette dernière pendeloque zoomorphe se rattache à un art animalier connu dans le Moyen Euphrate (Bouqras), tandis que la seconde semblerait plutôt concerner le PPNB des régions arides.

7.1.4 Représentations symboliques

Mis à part les pendeloques zoomorphes décrites *supra*, les représentations figuratives ou schématiques sont très rares à El Kowm 2. Le niveau AIV a livré un petit tampon en pierre de forme tronconique, dont la base est gravée de trois ellipses concentriques. Cet objet se rapproche de certains exemplaires trouvés dans des sites PPNB de la vallée de l'Euphrate (Halula, Bouqras), voire du Levant sud (Maréchal, 2000). Quelques fragments de plâtre ont été décorés de figures schématiques dont l'une d'elles évoque un personnage masculin.

7.1.5 Pratiques funéraires et rituelles

Les pratiques funéraires ne sont pas du tout documentées à El Kowm 2 (Stordeur, 2000e), contrairement à d'autres sites de la même époque où les morts sont parfois enterrés sous le sol des habitations. Aucun reste humain n'a, en effet, été trouvé à l'exception de quelques phalanges.

Concernant les pratiques rituelles, elles sont matérialisées par la découverte d'un dépôt intentionnel d'ossements à l'intérieur de la maison Ia (niveau AIV). Sous l'un des foyers de l'habitation, les restes de trois agneaux nouveau-nés et d'un quatrième un peu plus âgé (1 à 3 mois) étaient disposés dans une petite fosse aménagée, mêlés à des pierres brûlées. L'étude de D. Helmer (2000b) indique, par les stigmates de fracturation et les traces de découpe, qu'ils ont été consommés. D'après D. Stordeur *et al.* (2000d, p. 67), « La coïncidence délibérée entre cette concentration de restes d'un repas dans un espace préparé et l'emplacement du foyer à construire ne laisse guère de doute sur l'intention symbolique de ce dépôt ». Nous verrons plus loin l'intérêt de ce dépôt pour l'étude de la saisonnalité des activités de subsistance.

7.1.6 Données archéobotaniques

Nous ne reviendrons pas sur les caractéristiques environnementales de la cuvette d'El Kowm, déjà présentées dans l'introduction générale. Notons cependant que dans les limites du village d'El Kowm 2 et à sa périphérie, le milieu était relativement humide durant toute l'année, voire marécageux par endroits, en raison de la présence d'une source artésienne.

L'étude des restes végétaux carbonisés indique l'exploitation de six céréales domestiques (de Moulins, 2000) : l'engrain (*T. monococcum*), l'amidonnier (*T. dicoccum*), le blé dur (*T. durum*), le blé à pain (*T. aestivum*) et l'orge nue ou vêtue (*Hordeum sativum*). Ces restes n'ont pas été trouvés dans les structures de stockage identifiées dans l'architecture mais dans des foyers, entre les enduits et dans des couches de remblais ou de détrit. La pratique de l'agriculture dans les environs du site et les diverses opérations de traitement des céréales sont attestées par la présence de rachis et de fourches d'épillet, par des outils en silex ayant servi à moissonner

(éléments de faucilles) et par d'autres pièces lustrées dont l'analyse fonctionnelle indique qu'elles constituaient la partie active d'un *tribulum* léger (Anderson, 2000). Comme P. Anderson (*ibid.*) précise que les céréales devaient être coupées à un stade de maturité ni précoce ni tardive, on peut penser que la moisson avait habituellement lieu en mai ou juin si l'on en juge par le cycle agricole actuel. Pour D. Stordeur (2000e, p. 302), « [...] l'irrigation est envisageable mais [...] son usage est loin d'être établi. Or, pratiquée par les agriculteurs du site, elle seule permettait de compter sur des ressources végétales régulières, annuelles. S'ils l'ignoraient, la conséquence était évidente : la récolte devenait aléatoire et soumise aux irrégularités du climat. » Un système d'irrigation rudimentaire est donc envisagé, au moyen d'appoints d'arrosage ou de canalisations superficielles grâce à l'écoulement naturel de l'eau de source par gravitation.

De nombreuses plantes sauvages, dont quelques-unes sont des adventices des champs cultivés, ont été apportées intentionnellement ou non sur le site. Les plus abondantes sont des légumineuses (*e.g. Astragalus, Trifolium*) et des chénopodiacées (*e.g. Atriplex, Suaeda*), notamment en association avec quelques boraginacées et des graminées sauvages, qui reflètent assez bien l'environnement steppique actuel. Il est difficile de savoir si ces plantes ont été consommées car les restes analysés pourraient être issus de l'étape finale de préparation des céréales ou, plus vraisemblablement à notre avis, de l'utilisation des crottes d'animaux comme combustible. Elles ont pu également être ramassées pour l'affouragement du cheptel ou pour des litières (de Moulin, 2000).

Les graines de figues (*Ficus carica*) sont relativement fréquentes tandis qu'un seul pépin de raisin (*Vitis vinifera*) a pu être déterminé. L'emploi de roseaux est démontré par des pièces lustrées en silex (coupe des tiges) et par des empreintes conservées dans des fragments de plâtre. Il est possible, enfin, que les arbres et arbustes locaux tels que le tamaris (*Tamarix*), présent encore aujourd'hui près de certaines sources et sebkhas, les pistachiers (*Pistacia atlantica*), les amandiers (*Amygdalus arabica*) et quelques autres taxons qui survivent actuellement dans les djebels voisins, aient été exploités pour le bois et, pour certains, pour leurs fruits (Besançon *et al.*, 2000).

7.2 Faune d'El Kowm 2

Une première étude archéozoologique consacrée à la faune mammalienne des niveaux PPNB d'El Kowm 2 a été publiée dans la monographie du site (Helmer, 2000b), en même temps que celle des niveaux PNA. En outre, certaines de ces données ont été utilisées par D. Helmer pour traiter des questions particulières dans plusieurs travaux comparatifs (*e.g.* Helmer, 1989, 1992, 2000a, Helmer *et al.*, 1998). Les résultats principaux sont résumés ci-après dans les paragraphes portant sur la description des taxons mammaliens et leurs fréquences relatives dans les niveaux PPNB. En revanche, les profils de mortalité des caprinés élaborés par D. Helmer (2000b) n'ont pas été repris tels quels dans cette étude. Nous avons, en effet, préféré revoir nous-mêmes les assemblages dentaires pour des raisons méthodologiques.

Concernant les procédures d'échantillonnage, nous avons rassemblé les os d'oiseaux et les maxillaires et dents d'ongulés, en triant la totalité des restes provenant des couches précéramiques, à l'exclusion de ceux provenant des sondages « Tranchée Nord » et « Mur 201 »¹. Nous avons pour cela effectué en 1997 une mission en Syrie pour étudier le matériel faunique d'El Kowm 2 stocké dans la maison de fouilles d'El Kowm, une partie ayant déjà été ramenée en France (Institut de Préhistoire orientale, Ardèche) avec l'autorisation de la Direction générale des Antiquités et des Musées de Damas.

D'un point de vue méthodologique, nous n'avons pas écarté les restes trouvés dans les couches de remblai. Celles-ci, par définition, contiennent des éléments dont on ignore l'origine mais qui sont en tout cas plus anciens que la construction auxquelles elles sont associées (SMMT, 2000). C'est ainsi que les remblais dégagés dans le niveau AIV sont en réalité contemporains du niveau AIII, voire des niveaux AII ou AI. Le risque qu'ils puissent provenir des installations encore plus anciennes repérées sur le site (Paléolithique ou Epipaléolithique) est très faible, sinon nul, comme le confirment la présence systématique d'ossements d'animaux domestiques et l'industrie lithique (Cauvin et Cauvin, 2000a). Aussi, pour l'étude des profils de mortalité et de la saisonnalité, afin de disposer d'échantillons de taille suffisante, nous avons simplement regroupé les assemblages en fonction de deux grands ensembles stratigraphiques, les « niveaux inférieurs » (AI à AIII, remblais de AIV) et les « niveaux supérieurs » (AIV à AVI).

¹ Seules les quelques dents de gazelles retrouvées dans le secteur « Mur 201 » ont été prises en compte pour augmenter l'effectif des échantillons des plus anciennes occupations PPNB d'El Kowm 2 (niveaux anciens).

7.2.1 Mammifères

7.2.1.1 Données zoologiques

Une vingtaine d'espèces a été déterminée par D. Helmer (2000b) dans les niveaux PPNB, à partir d'un échantillon totalisant plus de 2000 restes. La liste est présentée dans le tableau (Tabl. 7.1) à laquelle doivent être ajoutés trois rongeurs et le hérisson à grandes oreilles (*Hemiechinus auritus*). Signalons aussi un fragment d'andouiller de daim (*Dama mesopotamica*), qui traduit certainement l'importation de ce matériau à des fins artisanales puisque la cuvette d'El Kowm n'est pas du tout un environnement approprié pour les cervidés.

Les restes de *Canis* sont attribués au chien d'après les dimensions de la M¹ et d'un coude en connexion. Les carnivores, dont les restes sont peu fréquents, sont également représentés par deux espèces de renards (*Vulpes vulpes* et probablement *V. cana*) et la hyène rayée (*Hyaena hyaena*). Mis à part le chien, les animaux domestiques sont le mouton, la chèvre et le bœuf. Comme à Qdeir, on note ici encore, sans surprise, l'absence du genre *Sus*.

La majorité des restes d'*Ovis* appartient au mouton mais la présence du mouflon (*O. orientalis*) semble attestée par deux humérus distaux, deux astragales et une seconde phalange de grand format. L'étude biométrique indique par ailleurs une diminution de la taille des moutons de la base au sommet de la séquence stratigraphique, la différence étant particulièrement significative entre les niveaux inférieurs et supérieurs (*ibid.*, fig. 17). Pour interpréter cet écart, D. Helmer exclut un changement de cheptel (*i.e.* variétés différentes) et pense plutôt qu'il est dû à un abandon relativement long du secteur Caracol entre les niveaux AIII et AIV. Les moutons des niveaux inférieurs ont une taille voisine de ceux de Qdeir, Umm el Tlel et Bouqras, à la même période.

Parmi les restes de chèvres, un humérus distal et un radius proximal aux fortes dimensions ont été attribués à l'étagne (*C. aegagrus*), déjà signalée dans les niveaux Uruk d'El Kowm par E. Vila (1998).

Les équidés sont représentés par des dents isolées et quelques os mesurables. La présence de l'hémione (*E. hemionus*) est certifiée par deux métatarsiens, un radius distal, un talus, un humérus distal et deux phalanges. Celle de l'âne sauvage (*E. africanus*) n'est pas assurée mais probable d'après le fort indice de robustesse d'une phalange 1 et d'une phalange 2.

L'étude biométrique des humérus de gazelles montre une grande homogénéité de ce groupe. L'espèce identifiée est la gazelle à goitre (*Gazella subgutturosa*), d'après la morphologie de quelques chevilles osseuses. Une baisse de la taille moyenne est observée depuis la base des niveaux PPNB jusqu'au PNA, bien que les changements soient peu marqués entre les niveaux inférieurs et supérieurs du Néolithique précéramique. D'après D. Helmer (*op. cit.*), cette tendance ne peut être imputée à des différences dans les proportions mâles/femelles – les *sexes*

ratios ne varient pas tout au long de la séquence, avec une proportion sensiblement équilibrée – ni à une détérioration des conditions climatiques. L’auteur suggère le résultat d’un stress lié à l’occupation humaine du territoire : « Les hommes, menant paître leurs troupeaux dans les meilleurs pâturages tout au long de l’année, ont pu par leur présence limiter l’accès aux sources aux animaux sauvages. De plus, ils ont vraisemblablement chassé les animaux venant se nourrir dans les cultures » (*ibid.*, p. 251).

Le lièvre (*Lepus capensis*) est de petite taille, ce qui l’apparente à la sous-espèce *arabicus*, présente aujourd’hui dans la Palmyrène. Le tamisage systématique des sédiments a permis de recueillir quelques os de rongeurs. Parmi les trois espèces identifiées, *Tatera indica* et *Mus musculus* sont des espèces commensales de l’homme. La présence de *Meriones libicus* traduit, comme celle de *L. c. arabicus*, le milieu de steppes arides caractéristique de la région. Enfin, le hérisson à grandes oreilles est signalé par deux mandibules et un humérus.

7.2.1.2 Fréquences relatives des taxons

En termes de fréquences des restes (Tabl. 7.2), les caprinés domestiques sont les taxons les plus abondants, les chèvres en constituant le quart dans tous les niveaux (Helmer, 2000b). Cette proportion est assez proche de celle observée à Qdeir (environ 19 %) et nettement plus forte que celle d’Umm el Tlel (9 % ; Helmer et Saña, 1993). Le bœuf, même s’il devait jouer un rôle important pour la subsistance (lait et viande) et peut-être pour le portage, représente moins de 1 % des assemblages. Les fréquences du petit cheptel diminuent légèrement entre les niveaux inférieurs et supérieurs (61,3 à 51,2 %).

Parmi les espèces sauvages, la gazelle occupe une position dominante qui augmente de la base au sommet des occupations PPNB (33 à 41 %). La même tendance se manifeste aussi chez les équidés (2,2 à 3,1 %), dont les restes sont toutefois peu abondants comparés à ceux des niveaux PNA (19,7 %), mais presque du même ordre qu’à Qdeir. Les activités de chasse semblent donc s’être accentuées dans les niveaux supérieurs. Cependant, en termes d’économie de subsistance, nous ne pouvons en déduire directement que les habitants d’El Kowm 2 ont accordé un intérêt croissant pour les animaux sauvages puisque l’importance des produits laitiers dans leur alimentation et son évolution au cours du temps ne sont pas encore précisément connues. Nous verrons par la suite que d’autres facteurs entrent en jeu dans le système d’exploitation des mammifères.

Enfin, tous les autres taxons ne représentent qu’une part mineure dans les assemblages.

7.2.1.3 Conservation différentielle et techniques de boucherie

Dans son étude de la faune d'El Kowm 2, D. Helmer (2000b) relève plusieurs stigmates ostéologiques liés aux activités de boucherie des carcasses des ongulés. Ce sont pour l'essentiel des traces de désarticulation classiques au niveau de la cheville, le coude et le poignet. Ces traces ont été laissées par des outils tranchants, mais il existe aussi des observations indiquant l'utilisation d'objets contondants tels que galets, percuteurs, etc. Concernant le rôle des carnivores (probablement le chien) dans les modifications post-mortem des assemblages, il faut noter que les traces de morsure ou de mâchonnement sont rares. Les os partiellement digérés semblent plus fréquents dans le secteur de la « ruelle » que dans les autres couches détritiques. L'enlèvement de la peau est bien attesté.

L'étude des fréquences des parties squelettiques des gazelles et des caprinés, comparées à la distribution naturelle, montre un déficit importants des vertèbres (*ibid.*). Celles-ci sont encore plus rares parmi les restes d'équidés. Cette tendance, habituellement rencontrée dans les sites d'habitat néolithiques et plus récents, s'expliquerait en partie, selon D. Helmer (*ibid.*, p. 254), par des pratiques hygiéniques qui ont toujours cours dans les villages actuels de Syrie : « Les carcasses encombrantes et rapidement nauséabondes sont rejetées à l'extérieur du village au plus loin, ou hors de l'espace domestique au plus près. » Ce serait probablement aussi le cas pour les crânes dont les fréquences sont faibles à El Kowm 2. Mais à cette explication s'ajoutent sans doute d'autres facteurs (carnivores, densité osseuse, etc.). Pour le squelette appendiculaire, l'auteur constate notamment une sur-représentation des métapodes qui peut être mise en relation avec l'industrie osseuse (*supra*). Enfin, le déficit notable des phalanges, malgré le recours systématique au tamisage, résulte peut-être du fait qu'elles étaient ôtées avec la peau (*ibid.*) ou consommées par les carnivores.

7.2.1.4 Exploitation des équidés

Aucune étude des profils de mortalité n'est possible pour les équidés en raison du faible nombre de restes. Les jugales lactéales, qui auraient permis d'obtenir quelques indicateurs saisonniers, sont totalement absentes dans les niveaux PPNB.

7.2.1.5 Exploitation des bovinés

Bien que nous n'ayons pas employé une méthodologie pour l'analyse des modalités d'exploitation du bœuf, signalons que la faiblesse de l'échantillon ne permettrait là non plus d'établir des profils de mortalité. D. Helmer (2000b) signale simplement que des animaux adultes ou subadultes sont présents dans les assemblages.

7.2.1.6 Exploitation des gazelles

L'échantillon des restes dentaires de gazelles que nous avons examiné est constitué de près d'une trentaine de mandibules et d'une cinquantaine de dents inférieures isolées (Tabl. 7.3).

Profils d'abattage

Les fréquences des classes d'âge des gazelles pour l'échantillon global sont basées sur 78 dents, soit 28 individus au minimum (Tabl. 7.4). Les profils (Fig. 7.4) montrent une prédominance très marquée de la première classe d'âge (0-2 mois) et secondairement de la suivante (2-6 mois). Au total, après réajustement des classes, les spécimens âgés de moins d'un an représentent entre 43 et 53,5 % de la population. Un tel taux n'a pas été observé dans les sites plus anciens que nous avons déjà étudiés.

Si l'on considère les autres classes d'âge, le profil s'apparente quelque peu à celui observé dans le PPNA du Moyen Euphrate, *i.e.* une représentation de tous les âges selon les proportions naturelles d'une population vivante. Parmi les fréquences calculées à partir du ND, celles des classes E et F sont en effet supérieures aux autres, ce qui donnerait un profil en S caractéristique d'un abattage de type catastrophique. Néanmoins, il convient de rester prudent sur l'interprétation finale. Cela pourrait aussi bien correspondre à des prélèvements occasionnels qui ne font pas appel à des chasses collectives par rabattage mais à des stratégies opportunistes.

Afin d'examiner l'évolution de la chasses aux gazelles au PPNB final à partir d'effectifs suffisants, nous avons regroupé les dents provenant des niveaux supérieurs avec celles dont l'attribution stratigraphique n'est pas clairement déterminée mais probablement contemporaine des occupations les plus récentes. Le profil de mortalité obtenu à partir de 48 dents exploitables (Tabl. 7.5, Fig. 7.5a) est quasiment identique au profil général, avec une fréquence très élevée de la classe A. En revanche, le profil des niveaux inférieurs (Tabl. 7.5, Fig. 7.5b) présente une plus forte proportion d'adultes. Le déficit des animaux de 1 à 2 ans (classe D) traduit ici peut-être une absence des groupes de jeunes mâles célibataires. Si l'effectif n'était pas si réduit, on pourrait en déduire un abattage préférentiel des hardes familiales (femelles et jeunes). Cependant, l'étude biométrique réalisée par D. Helmer (2000b) à partir des humérus et des talus (de format adulte ou subadulte) indique que les mâles sont sensiblement plus nombreux que les femelles dans les assemblages : 11 femelles pour 15 mâles dans les niveaux inférieurs (principalement sondage « Mur 201 ») et 4 pour 10 dans les niveaux supérieurs. Peut-être devons-nous y voir le simple résultat d'une chasse non organisée, prélevant quelques individus au hasard des rencontres. L'étude de la saisonnalité d'abattage permettra de préciser ce point. S'il existe une évolution de l'exploitation des gazelles dans les

niveaux PPNB, elle se manifeste plus particulièrement par une augmentation brutale des très jeunes individus.

Comment expliquer une fréquence si élevée de la classe A dans les niveaux supérieurs ? Peut-on parler de chasse à propos d'individus qui n'ont pas même 2 mois ? Même dans l'hypothèse d'une chasse par rabattage des troupeaux durant la saison qui suit les naissances (fin du printemps et début de l'été), une telle proportion est surprenante lorsqu'on la compare aux données démographiques habituelles. Par exemple, Baharav (1974) note chez *G. gazella* que les juvéniles (*i.e.* âgés de moins de 18 mois) constituent environ 39 % de la population en été. L. Martin (2000) précise que, de manière générale, en fonction du moment de l'année, ce taux varie entre 20 et 40 % chez les gazelles qui n'ont qu'une portée par an, comme c'est le cas de *G. subgutturosa*. Or, on peut difficilement y voir un problème de conservation différentielle, les restes des jeunes animaux ayant plutôt tendance à être plus vulnérables que ceux des adultes (*cf.* Levine, 1983). Quels sont alors les comportements humains à l'origine de ces profils ? Les nouveau-nés sont faciles à capturer, le camouflage étant la seule stratégie qui puisse leur permettre d'échapper aux prédateurs. Jusqu'à récemment, il était apparemment coutume chez les tribus bédouines du Proche-Orient de recueillir des gazelles nouveau-nées et de les apprivoiser (Parsons, 1808 ; Burton², 1879 ; Blunt, 1968, vol. II). Mais pour combien de temps ? A moins de leur prodiguer des soins très attentionnés (*i.e.* un allaitement régulier), il est fort probable que ces bêtes, de constitution fragile, ne survivaient pas jusqu'au début de la période de sevrage (4 mois environ). Faute d'autres explications, nous suggérons donc que les habitants d'El Kowm, à l'instar des Bédouins d'autrefois, récupéraient des jeunes gazelles au cours de la chasse ou de leurs déplacements.

L'étude archéozoologique de l'une des fosses Uruk qui ont entamé les couches d'occupation du Néolithique précéramique sur le site même d'El Kowm 2 a notamment révélé l'association de restes d'au moins 17 gazelles âgées de quelques semaines (Vila, 1991). E. Vila interprète cet assemblage comme « le dépôt de têtes de "bébés" gazelles sacrifiés (et la quantité de gazelles ainsi que leur âge apporte une symbolique supplémentaire), peut-être consommés avec d'autres animaux lors d'un repas funéraire, si l'on accepte pour la fosse l'hypothèse d'une tombe, les participants ayant partagé les morceaux comestibles et présenté les têtes comme offrande » (*ibid.*, p. 59). Cette curieuse découverte apporte une confirmation importante : l'abondance des gazelles autour d'El Kowm au printemps. En outre, elle fait apparaître une reproduction des comportements – la capture intentionnelle des nouveau-nés – sur un même lieu et par-delà les cultures (quelques millénaires séparent les occupants néolithiques des Chalcolithiques). Concernant l'échantillon des niveaux PPNB, les spécimens en question ont des origines stratigraphiques diverses, ce qui n'autorise pas à parler de dépôt de jeunes

² Nous avons trouvé ces deux premières références *in* Legge et Rowley-Conwy (2000), mais nous n'y avons pas eu encore accès.

gazelles. Nous ne pouvons en fait déterminer à quelles fins ces individus étaient destinés, s'ils étaient tués expressément pour la consommation, si des pratiques rituelles encadraient leur abattage comme celle suggérée par E. Vila (1991), s'ils étaient auparavant gardés quelque temps pour la distraction.

Saisonnalité

Parmi les 19 D₄ de gazelles recueillies, 5 proviennent des niveaux inférieurs, 7 des niveaux supérieurs (AIV ou AV) et 7 autres des zones d'extension probable de ces derniers. La distribution de l'ensemble des lactéales en fonction de leurs hauteurs vestibulaires montre une forte concentration entre les valeurs 8,8 et 9,4 mm pour HVM (Fig. 7.6). Ces spécimens ne portent aucune usure sur les cuspides, comme ceux dont les valeurs sont les plus élevées. Parmi ce groupe, l'exception est une dent à peine usée, appartenant à une gazelle âgée de moins de 3 mois, qui donne une estimation de la date d'abattage autour de mai-juin. Comme on l'a vu précédemment, le reste correspond à de très jeunes individus, morts dans les deux premiers mois de leur vie, *i.e.* au printemps (avril-mai).

Les autres dents ont une hauteur vestibulaire médiale qui varie de 5,8 à 8,0 mm. Peut-être à cause de leur faible effectif, les valeurs paraissent relativement dispersées. L'analyse des mélanges appliquée sur les 17 valeurs de HVM n'indique que deux groupes : le premier que nous avons décrit et un second dont la valeur moyenne est de 6,96 mm. Ces derniers spécimens sont âgés de 3 à 8 mois et indiquent des chasses se déroulant à la fin de l'été et en automne (Fig. 7.7). Lorsque l'on tient compte de l'origine stratigraphique (Tabl. 7.6), il est possible de distinguer, dans les niveaux inférieurs, un individu âgé de 3 mois et demi environ, abattu en été (juin-août), et deux autres de 5 à 8 mois, abattus en automne (septembre-novembre). Dans les niveaux « supérieurs », on observe une concentration de 3 spécimens âgés de 3 à 6 mois et un autre d'environ 8 mois, chassés respectivement à la fin de l'été (juillet-septembre) et en automne (octobre-décembre). Les couches archéologiques n'ont livré aucune D₄ d'individu âgé d'un an ou un peu plus qui aurait été tué en même temps que les nouveau-nés. En somme, l'étude des D₄ des gazelles d'El Kowm 2 fait apparaître, outre la forte présence de juvéniles morts à la fin du printemps, des épisodes de chasse ponctuels à la fin de l'été et en automne.

Même si les adultes semblent avoir été peu exploités, d'après les profils de mortalité, cette tendance reflète-t-elle parfaitement l'ensemble des comportements cynégétiques des Néolithiques précéramiques ? Les résultats de l'analyse cémento-chronologique sont réduits (Tabl. 7.7) : sur 11 jugales inférieures de gazelles étudiées, seulement 7 lames minces sont interprétables. Pour la majorité (6 sur 7), la dernière couche de ciment est une zone de croissance (ZC) en début ou en milieu de formation (Fig. 7.8a et b). Ces observations indiquent des abattages en début ou au milieu de la saison sèche, *i.e.* à la fin du printemps ou

en été (avril-août). Elles sont probablement à rapprocher de la cohorte des très jeunes gazelles. Une seule lame mince (spécimen n° K20109-14) présente une ZC finale presque complète qui vient confirmer la chasse épisodique des gazelles à la fin de l'été ou au début de l'automne.

Synthèse

L'ensemble des résultats obtenus suggère que la chasse aux gazelles se déroulait principalement au printemps, voire au début de l'été, et se portait fréquemment sur les jeunes bêtes. A cette époque de l'année, la structure sociale des animaux est plus lâche qu'en automne et en hiver. Si les femelles tendent à devenir solitaires après la mise bas, il existe aussi des situations, comme chez *G. subgutturosa* d'Arabie saoudite ou des gazelles africaines, où les faons sont tout de suite intégrés dans de grandes hardes familiales (Martin, 2000). Mais ce dernier comportement se rencontre généralement dans les populations qui se déplacent sur d'assez longues distances. Dans le cas des gazelles d'El Kowm, apparemment présentes dans la région presque toute l'année (nous y reviendrons dans la Partie 4), il est probable que les groupes familiaux se reconsolidaient au bout d'un ou deux mois après les naissances, comme chez *G. dorcas* en Iran (O'Regan, 1980 ; cité par Martin, 2000) et *G. gazella* en Galilée (Baharav, 1974).

Les autres périodes d'exploitation sont la fin de l'été et surtout l'automne, même si les indices sont ici plus sporadiques. Tout ceci n'évoque pas des chasses collectives comme celles que nous avons identifiées dans le Khiamien et le PPNA du Moyen Euphrate, bien que nous ne puissions pas totalement l'exclure. Une partie de ces abattages ponctuels est vraisemblablement liée à la protection des cultures, comme l'a suggéré D. Helmer (2000b), en particulier ceux du printemps, au moment où les céréales sont en cours de maturité (avril à juin), le reste étant le résultat de chasses plutôt individuelles et opportunistes.

7.2.1.7 Exploitation des caprinés

L'étude des caprinés porte sur un échantillon de 36 mandibules comprenant au moins une P₄, une D₄ ou une molaire, et de plus de 200 jugales inférieures isolées. Un total de 298 dents de caprinés a été examiné (Tabl. 7.8).

Profils d'abattage

Pour l'ensemble des niveaux, les profils de mortalité des caprinés sont établis à partir de 257 dents (NMI = 75). Toutes les classes d'âge sont représentées (Tabl. 7.9, Fig. 7.9), les classes D et EF étant les plus fréquentes en termes de nombre de dents (ND) : 27,2 et 21,9 % respectivement. Ces classes sont importantes dans le profil basé sur le NMI mais celui-ci est dominé par la classe A (0 à 2 mois, 30,8 %). Dans les deux cas, les animaux de moins d'un an

constituent moins d'un quart des assemblages. Ces profils peuvent être interprétés comme la traduction d'une exploitation de la viande (classe D, 1 à 2 ans), avec une composante laitière relativement importante (classe A du profil NMI et surtout classe EF dans les deux profils).

La distinction entre les moutons et les chèvres permet en principe de déterminer le rôle joué par chacune de ces espèces dans l'économie pastorale d'El Kowm 2. Les dents déterminées spécifiquement étant en nombre réduit (58 pour *Ovis*, 19 pour *Capra*), seuls les fréquences calculées à partir du ND sont utilisables (Tabl. 7.10, Fig. 7.10).

Pour le mouton, la classe A est la plus importante, ce qui présume une exploitation du lait par élimination d'une partie des nouveau-nés. Cependant, il faut rappeler que trois des spécimens en question proviennent d'un contexte particulier, le dépôt rituel dans la maison Ia (niveau AIV), les deux autres appartiennent aux niveaux inférieurs. Mais cela n'exclut pas la possibilité que ces animaux aient été abattus d'abord pour des raisons de gestion économique ; auquel cas, le fait de les introduire dans l'analyse ne pose pas de problème d'interprétation. D'autre part, les fréquences des classes B et C sont aussi relativement élevées. Plus précisément, d'après les estimations obtenues pour l'étude de la saisonnalité (*infra*), il s'agit presque exclusivement d'animaux de 4-7 mois, à cheval sur les classes B et C. Ils se rapportent donc à un abattage intervenant à la fin de la période habituelle de lactation. Cette orientation pourrait correspondre à la fois à un assainissement du troupeau et à une recherche de viande tendre. L'exploitation pour la viande est en tous les cas évidente au regard de la forte représentation de la classe D.

Etant donné l'effectif réduit des dents de chèvres clairement déterminées, les tendances obtenues sont plus difficiles à commenter. La classe B, visiblement dominante, se compose de trois spécimens âgés de 4 à 6 mois que l'on peut rapprocher des agneaux des classes B-C mentionnés précédemment. Il s'agirait donc d'un abattage post-lactation. Au même titre que les moutons, les chèvres étaient élevées pour la viande, comme le confirme la fréquence relativement élevée de la classe D, mais aussi pour leur lait si l'on en juge par l'importance de la classe EF.

Existe-t-il une évolution des orientations économiques dans les occupations précéramiques ? Les spécimens dont l'âge a pu être estimé et dont l'origine stratigraphique permet une distinction entre les niveaux inférieurs et les niveaux supérieurs sont au nombre de 153 (respectivement 68 et 85 dents). Lorsque nous comparons les fréquences des classes d'âge calculées pour les niveaux inférieurs (Tabl. 7.10, Fig. 7.11) avec celles des niveaux supérieurs (Tabl. 7.11, Fig. 7.12), nous constatons peu de différences et les profils cadrent fortement aux histogrammes généraux que nous venons de commenter. Il apparaît de légères variations pour les classes D et EF, entre la base et le sommet de la séquence, mais elles n'ont probablement aucune signification au regard des écarts observés entre les profils basés sur le NMI et ceux basés sur le ND. Pour le mouton, les fréquences calculées pour les niveaux supérieurs (Tabl.

7.11, Fig. 7.12) indiquent un profil typique d'exploitation du lait, avec des dominantes dans les classes A et EF. Cette tendance se manifeste également dans les niveaux inférieurs (Tabl. 7.10, Fig. 7.11), à la différence que la recherche de viande (classes C et D) y est plus marquée. On retrouve donc les types d'exploitation que nous avons interprétés pour l'ensemble des assemblages.

Le profil établi initialement par D. Helmer (2000b, tabl. 8, fig. 21) pour la ruelle d'El Kowm (ND total = 51) présente de grandes similitudes avec les nôtres pour les niveaux supérieurs, bien qu'aucun spécimen ne figure dans la classe A et que la fréquence de la classe G y soit plus élevée. Les écarts sont, par contre, plus manifestes entre les fréquences publiées par l'auteur (*ibid.*) pour le secteur « Mur 201 » (ND total = 44) et celles que nous avons calculées pour les niveaux inférieurs du secteur central, au moins en partie contemporains de ce sondage. La classe G est, là encore, relativement forte, au point que D. Helmer y voit la possibilité d'une exploitation de la toison. Si ces divergences sont certainement dues en partie aux fluctuations des échantillons, rappelons aussi que les méthodes utilisées pour estimer l'âge des spécimens ne sont pas tout à fait les mêmes. Aussi, selon nous, il y aurait peu d'évolution dans la gestion du petit cheptel au cours du PPNB final d'El Kowm 2. Les données mettent en évidence un élevage mixte tourné vers l'exploitation du lait et surtout de la viande.

Saisonnalité

Au total, 36 D₄ ont été prises en compte dans cette étude. Le diagramme de dispersion des valeurs fournies par les hauteurs vestibulaires est basé sur 32 dents mesurables (Fig. 7-13). Des concentrations s'y détachent clairement, quels que soient les niveaux et quelle que soit l'espèce. Le premier ensemble, où les valeurs sont les plus élevées, n'est pas tout à fait homogène et rassemble en fait à la fois une dent vierge et des dents aux cuspides déjà usées. Cette distinction est importante à faire car il ne s'agit pas d'une même cohorte d'individus, comme nous allons le voir.

La mise en perspective des estimations de l'âge de chaque spécimen (Fig. 7.14) en fonction de l'espèce permet d'un coup d'œil de reconnaître quatre groupes pour le mouton et trois pour la chèvre. Les données sont résumées dans le tableau 7.12. Pour *Ovis*, le groupe A comprend 5 D₄ vierges qui correspondent à des nouveau-nés (moins de 3 mois) et dont une seule³ est figurée dans le diagramme de dispersion 7.13. Les groupes B et C, dont les effectifs numériques sont les plus élevés, réunissent respectivement des hauteurs vestibulaires médiales (HVM) comprises entre 12,5 et 13,8 mm et des valeurs comprises entre 8,1 et 10,4 mm. Dans le premier cas, ce sont des individus âgés de 6 mois environ ($\pm 1,5$ mois) ; dans le

³ Une deuxième est très abîmée tandis que les trois autres, provenant du dépôt rituel de la maison Ia, n'ont pu être mesurées.

deuxième, des individus âgés d'environ 11,5 mois. Les 5 spécimens du groupe D ont des estimations tournant autour de 17 mois et demi (HVM comprises entre 5,3 et 6,9 mm). L'analyse des mélanges appliquée sur les valeurs de la hauteur vestibulaire médiale (HVM) des lactéales non vierges (Tabl. 7.13) donnent des résultats quasi identiques à ceux que nous avons obtenus par une classification de visu. Pour *Capra*, on retrouve sensiblement les mêmes estimations de l'âge : les trois D₄ peu usées (5 mois environ) sont à rapprocher du groupe B des moutons et les trois dernières (18,5 mois environ) du groupe D. Une autre lactéale isolée pourrait être associée au groupe C, même si elle paraît plus un plus jeune (9 mois environ).

On constate donc qu'un intervalle d'à peu près 6 mois séparent systématiquement une cohorte de la suivante, aussi bien chez les chèvres que chez les moutons. D'après les recherches que nous avons menées sur la période de mise bas des caprinés dans le contexte du Proche-Orient (*supra*), nous pouvons écarter l'éventualité que l'agnelage avait lieu deux fois par an à 6 mois d'intervalle. En revanche, la question d'un fort étalement (de novembre à avril par exemple) ou d'une synchronicité des naissances restait posée. Les données que nous venons de décrire supportent plutôt la seconde hypothèse. D'après les estimations de l'âge de chacun des groupes que nous avons pu isoler, les correspondances entre les nouveau-nés (groupe A) et les animaux de 12 mois environ (groupe C), puis entre les agneaux et chevreaux de 6 mois environ (groupe B) et les animaux d'un an et demi (groupe D), semblent évidentes d'un point de vue temporel. L'hypothèse que nous privilégions est que les mises bas étaient synchrones et que les éleveurs d'El Kowm 2 procédaient à l'abattage d'une partie du cheptel au moins deux fois dans l'année, à dates fixes. Cette pratique traduit en partie les principaux types d'exploitation que nous avons interprétés à partir des profils de mortalité (surtout viande tendre pour les groupes C et D), en même temps sans doute qu'un assainissement régulier du cheptel par élimination des individus non désirables dès leur naissance ou à la période de post-lactation. Il convient ici de remarquer les limites d'application de la méthode des fréquences des classes d'âge de Payne (1973) pour déterminer les orientations économiques : en effet, le groupe B observé à El Kowm 2 chevauche les classes B et C, tandis que le groupe C se répartit plus ou moins également sur les classes C et D. L'examen approfondi de la distribution des estimations de l'âge individuel des jeunes animaux est donc recommandé en complément de la méthode classique.

Du point de vue de l'évolution des abattages périodiques au cours du PPNB final, on notait déjà dans la figure 7.13 une assez forte homogénéité entre les échantillons provenant des différents niveaux d'occupation. Comme l'indiquent les estimations obtenues pour les groupes isolables à l'œil nu dans les niveaux inférieurs (Tabl. 7.14), d'une part, et les niveaux supérieurs (Tabl. 7.15), d'autre part, les tendances générales se répètent.

A quelles périodes de l'année survenaient ces événements ? Selon quel rythme saisonnier ? En s'appuyant sur les données zoologiques et ethnographiques (*supra*), nous avons choisi de tester

deux hypothèses pour la période préférentielle de mise bas des caprinés d'El Kowm 2 : soit au début de l'hiver (décembre), soit au début du printemps (mars). Les D₄ ayant une durée de vie de presque 24 mois, nous avons réparti et compilé sur un calendrier annuel les estimations de l'âge de chacun des spécimens, avec un intervalle de confiance de 3 mois (d'après la figure 7.14) et en partant du 1^{er} décembre ou du 1^{er} mars selon l'hypothèse choisie. De cette manière, il est possible de connaître la part relative de l'ensemble des estimations pour chacun des mois de l'année. Cette méthode de représentation a cependant l'inconvénient de masquer les hiatus qui étaient apparents dans les précédents diagrammes de dispersion (Fig. 7.13 et 7.14). Sur les histogrammes obtenus (Fig. 7.15), on remarque que les deux pics attendus ne sont pas exactement séparés par un intervalle de 6 mois, mais par des intervalles de 5 et 7 mois. Ainsi, dans l'hypothèse d'une naissance en décembre, les animaux étaient tués principalement à la fin du printemps (avril à juin) et au début de l'hiver (novembre à janvier). Dans la seconde hypothèse, les abattages avaient lieu au début du printemps (février à avril) et à la fin de l'été (juillet à septembre).

L'étude cémento-chronologique a été menée sur 9 dents (Tabl. 7.16). Pour une seule nous n'avons pas réussi à analyser correctement la dernière couche de ciment⁴. Les résultats fournis par ce petit échantillon sont assez hétérogènes. Dans les niveaux inférieurs, une M₁ de chèvre (Fig. 7.16a) et une P₄ de mouton (Fig. 7.16b) présentent une zone de croissance (ZC) finale complète ou presque. Une autre M₁ de chèvre et une M₂ de mouton ont un annulus final. Ces spécimens appartiennent à des individus morts à la toute fin de la saison sèche (septembre à novembre) dans le premier cas, et au cours de la saison humide dans le second (novembre à mai). L'annulus final très large de l'une des lames minces (n° K2-0103-01) indiquerait plutôt la fin de la période humide, voire le début de la suivante (printemps ?). Dans les niveaux supérieurs, trois molaires de mouton dont la ZC finale est en cours de formation (Fig. 7.16c) indiquent des abattages au début de la saison sèche (mai à juillet). La saison humide est encore signalée par l'annulus final d'une M₁ de chèvre. Malgré le petit nombre d'indicateurs et l'imprécision de cette méthode, toutes ces estimations concordent avec les périodes préférentielles d'abattage qui sont déterminées par une mise bas en hiver (*i.e.* avril-juin et novembre-janvier). L'autre hypothèse est affaiblie par l'absence apparente de spécimens présentant une ZC finale à moitié formée (*i.e.* juillet-septembre).

La question de la période des naissances des caprinés est un problème difficile à résoudre sur la base du matériel faunique. L'une des solutions possibles serait de disposer d'un contexte archéologique réunissant les conditions suivantes : 1) il traduit un événement bien circonscrit dans le temps et dont la durée n'excède pas une saison calendaire, 2) il contient au moins un indicateur saisonnier relativement fiable et des dents de moutons ou de chèvres dont l'âge peut être estimé à quelques mois près, et 3) ces derniers éléments sont parfaitement contemporains.

⁴ La préparation d'une dixième dent a totalement échoué en raison de la fragilité du ciment.

Un tel contexte peut être, par exemple, les vestiges d'un repas jetés dans un endroit bien localisé, rapidement enfoui et protégé, des offrandes ou un dépôt rituel composés de restes animaux, ou tout autre couche d'occupation à caractère instantané ou temporaire. Le site d'El Kowm 2 n'a livré aucune découverte de ce type, à l'exception du dépôt d'agneaux nouveaux trouvés dans la maison Ia. Les restes n'étaient malheureusement accompagnés par aucun autre matériel qui aurait été susceptible de nous donner des informations sur cet épisode. Si le four-foyer qui les recouvrait fut construit peu de temps après la consommation de ces agneaux, cela peut signifier que les bâtisseurs ont travaillé en hiver ou au printemps.

L'articulation entre les rythmes de la chasse aux gazelles et l'abattage périodique des petits ruminants domestiques permet de mesurer les implications des précédentes hypothèses concernant la saison des naissances sur le calendrier économique. Pour comparer les indications saisonnières fournies par les D₄ de caprinés avec celles déjà obtenues avec les D₄ de gazelles, nous avons représenté la fréquence relative des estimations pour chaque mois de l'année sur un diagramme circulaire (Fig. 7.17). Selon la date théorique fixée pour la mise bas au début de l'hiver, les orientations privilégiées pour les gazelles concorderaient nettement avec celles des caprinés : les moutons et les chèvres âgés de 5-6 mois ou 17-18 mois sont abattus à peu près en même temps que les très jeunes gazelles et une partie des adultes, à la fin du printemps (d'avril à juin). Pour le reste de l'année, les tendances sont décalées, les autres groupes de caprinés (nouveaux-nés et animaux âgés d'un an) étant abattus au début de l'hiver (novembre-janvier) alors que les gazelles sont une nouvelle fois chassées au début de l'automne (août-septembre). En revanche, si les naissances des caprinés avaient lieu au début du printemps, l'épisode automnal de la chasse aux gazelles coïncide en partie avec l'abattage des caprinés en juillet-septembre. D'un autre côté, il apparaît des divergences entre le début du printemps (février-avril) pour les animaux domestiques et la fin de cette saison (avril-juin) pour les gazelles. Les axes formés par les fréquences les plus élevées ne peuvent donc être tout à fait alignés dans les deux cas de figure : la chasse aux gazelles et la gestion du cheptel se superposent ou se succèdent selon les saisons.

Synthèse

L'analyse des profils de mortalité des caprinés domestiques d'El Kowm 2 confirme en grande partie les premiers résultats publiés par D. Helmer (2000b), à savoir que l'élevage semble principalement orienté vers l'exploitation de la viande, avec une composante laitière non négligeable. Alors que D. Helmer (*ibid.*) observe une évolution entre les niveaux inférieurs et les niveaux supérieurs, nous n'avons perçu aucun changement majeur tout au long de la séquence. Cette divergence est vraisemblablement due à la différence de provenance des échantillons étudiés pour les niveaux inférieurs (sondage « Mur 201 » dans l'étude de D. Helmer, secteur principal dans la nôtre).

La distinction spécifique du matériel dentaire, lorsqu'elle a été possible, nous a permis de constater peu de contrastes entre les modes de gestion des moutons et des chèvres, l'ensemble du cheptel étant destiné à la production combinée de la viande et du lait. Il est néanmoins vrai que la part relative de ces orientations économiques vis-à-vis de chacune de ces deux espèces n'a pu être mesurée. Il ressort tout de même de l'étude de la saisonnalité que les chèvres comme les moutons étaient abattus à dates régulières, à raison de deux fois dans l'année.

Pour déterminer à quelles saisons cela se passait précisément, la période de naissances des animaux, de toute évidence très peu étalée à El Kowm, doit être connue. Les quelques résultats apportés par l'analyse cémento-chronologique suggèrent des naissances au début de l'hiver plutôt qu'au début du printemps. Dans ce cas, les caprinés étaient probablement tués à la fin du printemps (avril à juin) et au début de l'hiver (novembre à janvier). Mais les arguments étant relativement fragiles et limités, on ne peut tout à fait écarter la seconde hypothèse qui prédit des abattages au début du printemps (février à avril) et à la fin de l'été (juillet à septembre). Nous verrons avec l'étude de la faune de Qdeir que la première est en fait la plus probable.

Les caractéristiques générales reflètent donc une économie pastorale de type villageois, relativement autonome, sans une spécialisation marquée de l'exploitation qui puisse être liée à des relations de forte dépendance avec l'extérieur via des nécessités d'échanges de produits animaux.

7.2.2 Oiseaux

Les restes d'oiseaux sont, de manière générale, bien conservés à El Kowm 2. Par rapport aux assemblages des sites de la vallée de l'Euphrate, ils sont toutefois potentiellement plus fragiles et présentent une patine très différente. Dans quelques cas seulement, l'action du gypse et d'autres facteurs de dissolution a affecté l'état de leur surface.

7.2.2.1 Fréquences relatives des taxons

Le nombre de restes aviaires recueillis à El Kowm 2 est très faible et leur proportion dans l'assemblage faunique est insignifiante. Huit taxons au moins ont pu être distingués parmi les 64 restes déterminés (Tabl. 7.17).

L'essentiel (70 %) est composé d'ossements de ganga cata (*Pterocles alchata*, Fig. 7.18). Les autres oiseaux sont représentés par moins de 5 pièces et probablement par un seul individu. Ainsi, le ganga unibande (*P. orientalis*), qui est de taille supérieure à l'espèce prédominante, n'a été identifié que par un tibiotarse distal droit.

Deux rapaces diurnes sont présents dans l'assemblage : un aigle de taille moyenne, par une deuxième phalange du doigt III, et le faucon hobereau (*Falco subbuteo*), par un tibiotarse distal gauche). Deux autres restes pourraient appartenir à cette dernière espèce mais leurs dimensions correspondent également à celles du faucon crécerelle (*F. tinnunculus*).

La grue demoiselle (*Anthropoides virgo*) a livré un carpométacarpe proximal droit et un fragment distal de coracoïde gauche. Une ulna distale gauche de pigeon pourrait être attribuée au pigeon biset (*Columba livia*) qui est actuellement dans cette zone le seul représentant de son genre, mais le doute subsiste car, aussi curieux que cela puisse paraître de prime abord dans un paysage pratiquement dépourvu d'arbres, des ornithologues y ont parfois mentionné la présence du pigeon colombin (*C. oenas*) en hiver ou lors des mouvements migratoires (Baumgart, 1995).

L'identification des restes de Corvidés (un tibiotarse distal droit et une diaphyse d'ulna droite) pose également problème, au-delà des raisons méthodologiques, étant donné que les deux espèces potentielles – la corneille (*Corvus corone*) et le corbeau freux (*C. frugilegus*) – n'ont jusqu'à présent jamais été observées jusque dans cette zone, ni même dans l'oasis de Palmyre. Il pourrait s'agir du freux car il est partiellement migrateur au Proche-Orient et des troupes d'hivernants pourraient survoler les régions semi-arides, surtout à proximité des implantations humaines. L'intrusion de la corneille dans une zone de ce type est exceptionnelle, mais cette espèce est aussi parfois erratique en hiver. Rappelons qu'elle est connue comme nicheuse tout le long de la vallée de l'Euphrate, *i.e.* à 70 km du site au plus près.

Enfin, la chouette chevêche est représentée par 4 restes, dont une mandibule.

7.2.2.2 Conservation différentielle et techniques de boucherie

L'échantillon utilisé ici pour décrire la conservation du squelette des gangas est à peu près de la même taille que celui de Dja'dé (total NME = 32). Malgré des effectifs aussi réduits, les profils sont identiques (Fig. 7.19) : l'humérus y est l'élément majoritaire (37,5 % selon le NME) ; l'absence des phalanges est liée à leurs petites dimensions (celle des tarsométatarses étant sans doute circonstancielle) ; et parmi les os de la patte, on remarque encore une représentation plus forte du tibiotarse. Cependant, le sternum est l'os le plus abondant en terme relatif, bien qu'il n'apparaisse pas dans l'histogramme, puisqu'il donne la plus forte estimation du NMI pour le ganga cata. Il faut noter que cette partie squelettique, dont la constitution offre apparemment un degré de résistance moindre par rapport aux os longs, était également assez commune chez les anatinés de Mureybet ainsi que chez les tourterelles (*Streptopelia*) de Jerf el Ahmar.

Les ossements de gangas ne portent aucun indice de traitement anthropique, ni traces de boucherie ni brûlures localisées. Dans le reste de l'assemblage, seules des stries de désarticulation ont été relevées sur le tibiotarse distal du faucon hobereau. D'un point de vue technologique, la confection des flèches a probablement nécessité l'usage de plumes et justifié en partie la chasse de certains oiseaux, mais l'étude du matériel aviaire n'en fournit aucun témoignage.

7.2.2.3 Saisonnalité et modalités de la chasse aux oiseaux

Le statut phénologique actuel du ganga cata est celui de résident dans les steppes syriennes du sud au nord du pays. Sa dynamique démographique dépend cependant de la quantité et de la disponibilité de sa nourriture qui est principalement végétale (céréales, graminées chénopodes, etc.), et, par conséquent, varie beaucoup dans un milieu soumis à un régime des pluies très irrégulier d'une année sur l'autre comme le bassin d'El Kowm. Aussi, il peut n'y être présent que quelques mois dans l'année et se déplacer plus au nord en été lorsque les conditions sont particulièrement difficiles (Baumgart, 1995). D'autre part, après un printemps frais et pluvieux, les populations augmentent en effectif et, à mesure que la sécheresse estivale prend place, de véritables invasions sont alors observées autour des points d'eau. A cette occasion, encore de nos jours, les gangas font souvent l'objet d'une chasse intensive (Ghaemi, 1999), notamment dans le but de protéger les cultures. Nous renvoyons aux commentaires que nous avons faits à propos de l'avifaune de Dja'dé el Mughara.

Quant au ganga unibande, rappelons que c'est une espèce hivernante en Syrie. A partir de septembre, des rassemblements de plusieurs centaines d'individus sont régulièrement signalés jusque dans les environs de Palmyre, et les départs se terminent fin mars au plus tard.

Actuellement, c'est un oiseau qui est chassé en automne mais cela concerne surtout la région d'Alep (Baumgart, *op. cit.*).

Si les données ethnographiques pour la Syrie indiquent une chasse aux gangas liée à la saisonnalité, il est délicat d'appliquer ce modèle aux comportements des Néolithiques d'El Kowm 2. Un cata subadulte fait partie de l'assemblage comme l'atteste un tibiotarse distal droit complètement soudé mais dont l'aspect poreux de la surface est caractéristique. Les gangas sont nidifuges et commencent à voler au bout d'un mois environ. En supposant que cet individu était âgé de 2 à 3 mois et sachant que l'éclosion survient en général de mai à juin (Cramp, 1985), sa capture a probablement eu lieu à la fin de l'été voire au début de l'automne. Cela tombe dans une période où précisément les catas sont plus susceptibles de désertir cette région ou de s'y raréfier, mais c'est aussi le moment où ils sont plus vulnérables car tributaires des rares points d'eau disponibles. L'estimation la plus tardive correspondrait mieux avec l'arrivée massive du ganga unibande. Les deux hypothèses sont envisageables mais il demeure qu'un seul indicateur de ce type ne suffit pas pour admettre une tendance saisonnière pour la chasse aux gangas.

La grue demoiselle et le faucon hobereau sont normalement des oiseaux de passage dans les régions steppiques de Syrie. Ils ont donc été capturés au printemps (avril-mai) ou bien en automne (septembre-octobre).

La corneille ou le freux, pour les raisons déjà exposées, pourraient avoir été chassés durant la saison humide, d'octobre à mars. Même si elles tolèrent une grande diversité de situations écologiques ou climatiques, leur présence en plein été, lorsque les conditions sont particulièrement sévères en l'absence de couvert forestier, est à exclure pour cette région. En revanche, grâce à l'existence de champs cultivés et de quelques arbres autour du village, il est permis de penser qu'elles auraient pu y séjourner jusqu'à la période des moissons.

La chevêche est un oiseau sédentaire. Comme elle a pour habitude de nicher ou de trouver logis dans des habitations abandonnées, il est possible que les restes de l'individu en question ne soient pas d'origine anthropique mais naturelle. Leur situation stratigraphique n'apporte malheureusement aucune précision sur ce point.

7.2.2.4 Synthèse

Les restes aviaires étant très peu nombreux à El Kowm 2 par rapport au volume fouillé, la chasse aux oiseaux semble n'avoir été qu'une activité occasionnelle pour cette communauté. L'espèce la plus commune est le ganga cata. Des bandes de plusieurs dizaines voire centaines d'individus devaient être fréquemment rencontrées dans la steppe, dans les champs ou aux abords des sources. Quelques autres taxons ont été chassés parmi lesquels une autre espèce de

ganga, le ganga unibande, des rapaces diurnes (un aigle indéterminé et le faucon hobereau), la grue demoiselle, un pigeon et un corvidé.

L'étude n'a pas permis de déterminer si l'exploitation de l'avifaune était strictement saisonnière. D'une part, toutes les espèces identifiées ont pu être capturées au printemps et en automne. D'autre part, en dehors des résidents, le ganga unibande et *Corvus corone/fragilegus* ajoutent la possibilité d'une chasse hivernale d'après leur statut phénologique. Enfin, la période la plus chaude de l'année (juillet-août) est peut-être directement indiquée par la présence dans l'assemblage d'un ganga cata immature. On peut néanmoins suggérer que la forte proportion de gangas à El Kowm soit liée à la protection des cultures, au printemps à l'époque des moissons ainsi qu'en automne lors des semailles, comme on l'observe encore de nos jours.

7.3 Calendrier économique et mode d'occupation

Les premières analyses des données archéobotaniques et archéozoologiques d'El Kowm 2 avaient mis en évidence une économie de type agropastoral complétée par des activités cynégétiques tournées principalement vers les gazelles (de Moulins, 2000 ; Helmer, 2000b). Nos résultats montrent que les moutons et les chèvres étaient exploités de façon complémentaire et non exclusive pour la viande et pour le lait, mais nous n'avons constaté aucune évolution significative de ces orientations entre les niveaux inférieurs et supérieurs. Le mode de gestion du petit cheptel semble avoir reposé sur des stratégies relativement stables et bien maîtrisées tout au long de la séquence des occupations, avec des abattages ciblés sur certaines classes d'âge et régulièrement circonscrits dans le cycle annuel. Selon l'hypothèse d'une mise bas hivernale, qui a notre préférence pour les raisons que nous avons déjà exposées, les caprinés étaient sacrifiés à la fin du printemps, durant les mois qui précèdent ou coïncident avec les moissons, et au début de l'hiver, de novembre à janvier.

Ces pratiques pastorales sont donc très stables en apparence. Si des années de grands froids ou de forte sécheresse ont pu occasionnellement provoquer des situations dramatiques pour les troupeaux et leurs éleveurs, comme cela est encore parfois observé dans les régions intérieures de la Syrie (*e.g.* Cahun, s.d., p. 139 ; Musil, 1928a, p. 153 et 176), leurs impacts sont passés inaperçus dans les assemblages que nous avons examinés. Aussi, selon nous, l'augmentation de la fréquence des restes d'animaux sauvages dans les niveaux supérieurs ne peut être mise directement en relation avec l'élevage. S'appuyant sur les données de D. Helmer (2000b), D. Stordeur (2000e) supposait que cette augmentation pouvait être le signe d'une orientation délibérée vers les ressources sauvages afin d'économiser le cheptel et faire face à des difficultés d'exploitation ressenties dans le domaine agricole, ajoutant que ces attitudes pouvaient « même trouver des analogies avec une volonté, remarquée dans plusieurs domaines, d'économiser la matière première et de recycler les objets cassés jusqu'aux limites du possible » (*ibid.*, p. 308). Nous pensons qu'il ne faille pas chercher aussi loin des explications à cette variation des fréquences des taxons. La chasse a pu tenir une place relativement plus importante à certains moments qu'à d'autres, sans pour autant que les conditions d'exploitation des ressources domestiques aient été affectées initialement de manière négative. D'autres facteurs comme les biais d'échantillonnage (*i.e.* contextes stratigraphiques différents), l'accroissement de la population locale ou un renforcement de la défense des cultures contre les herbivores en sont peut-être la cause.

Sur ce dernier point, les résultats de nos recherches sur les profils de mortalité et les rythmes saisonniers d'abattage des gazelles suggèrent en effet que la chasse avait partie liée avec les pratiques agricoles, comme l'avait déjà proposé D. Helmer (*op. cit.*). Les très jeunes animaux étaient fréquemment capturés et une chasse de type opportuniste s'exerçait principalement au printemps, à l'époque de la récolte des céréales et des légumineuses (avril à juin), et parfois à

d'autres moments de l'année, comme à la fin de l'été et au début de l'automne. Nous ne disposons malheureusement d'aucune information sur les équidés, qui semblent avoir suscité peu d'intérêt pour les habitants d'El Kowm 2 d'après leur faible taux de représentation dans les assemblages osseux. La présence importante des gangas parmi les restes d'oiseaux témoigne probablement aussi de la volonté de protéger les champs de la convoitise de certains animaux qui, comme de nos jours au Proche-Orient, peuvent faire des ravages en très peu de temps.

Les études des vestiges architecturaux et du matériel archéologique d'El Kowm 2 ne retracent qu'une partie, peut-être marginale, des implantations villageoises qui se sont succédées au PPNB dans cette localité. Les faits qui ont été rassemblés pour le domaine socio-économique (de Moulins, 2000 ; Helmer, 2000b ; Stordeur, 2000e) s'appliquent à un secteur particulier mais nous éclairent sans doute sur les grandes lignes du site en entier. Les fouilles du tell principal (El Kowm 1), si elles sont reprises à l'avenir, offriront les moyens d'en contrôler la pertinence. En attendant, suffisamment d'éléments laissent penser que le site a toujours été occupé de façon permanente durant le PPNB final, même si le village a pu être abandonné un temps au cours de son histoire. Le terrassement volontaire de la surface d'implantation, l'agrandissement progressif des maisons, la reprise des plans des anciennes constructions en ruines, les multiples réfections des sols des habitations, l'abondance des structures de stockage (cellules, caissons), pour ne citer que les éléments les plus significatifs, constituent un ensemble d'indicateurs favorables à la sédentarité.

Du point de vue de la subsistance, la combinaison de l'agriculture, de l'élevage et de la chasse forme un « équilibre qui [...] a sans doute permis [aux Néolithiques] d'établir un village sédentaire organisé et stable, vivant en autarcie malgré l'isolement et les difficultés propres au milieu aride » (Stordeur, 2000e, p. 302). Le calendrier économique montre par ailleurs une complémentarité et un ajustement temporel des activités d'acquisition des ressources. A partir du mois d'avril et jusqu'au début de l'été, les villageois vivaient une période faste en termes de consommation de viande grâce à l'abattage des caprinés et à la chasse (gazelles, gangas, peut-être équidés). A la fin de cette période, la population devait être mobilisée pour les moissons et toutes les activités associées. Il est probable ensuite que l'été représentait une saison de repos où les déplacements et les travaux pénibles étaient limités. La rareté – voire l'absence – des indicateurs saisonniers pour cette période semble l'attester. Toutefois, encore récemment dans la région, le dépiquage absorbait toute l'activité estivale du paysan (Weulersse, 1946). Une partie des villageois, comme les bergers et leurs troupeaux, aurait pu gagner des secteurs plus cléments, près de la vallée de l'Euphrate par exemple, mais l'hypothèse reste difficile à vérifier d'autant que si la culture matérielle indique des contacts avec les communautés du Moyen Euphrate à cette époque, ils ne paraissent pas avoir été intenses ni continus. La chasse

s'exerçait encore une fois sur les gazelles à la fin de l'été et en automne, peut-être au moment de la reprise du travail dans les champs (semaillages), et la viande des moutons et des chèvres était consommée en hiver, durant les mois les plus froids de l'année. Enfin, à la fin de l'hiver et au début du printemps, la recherche de ressources carnées est moins directement perceptible dans les assemblages fauniques mais cette période correspond vraisemblablement à une forte activité en matière de collecte du lait des brebis et des chèvres et de préparation des produits laitiers. Selon l'hypothèse retenue, en effet, la traite démarrait en décembre et se prolongeait jusqu'en avril. Ainsi, grâce à la précocité de la mise bas des caprinés, qui serait donc pour la première fois identifiée dès le VII^{ème} millénaire, et grâce à des orientations pastorales relativement stables, le cycle annuel des activités de subsistance mis en évidence à El Kowm 2 est un exemple d'adaptation réussi d'un mode de vie sédentaire dans les steppes arides.

Chapitre 8 – Qdeir 1

8.1 Présentation générale

Le site de Qdeir 1 se trouve à 8 km au nord d'El Kowm. Il se présente sous la forme d'une éminence peu élevée posée sur une dune de gypse et bordée par une source artésienne. La fouille d'un sondage et des prospections de surface menés par O. Aurenche en 1980 y ont révélé une série d'occupations datant du PPNB final surmontée par endroits par des vestiges de l'âge du Bronze et des sépultures remontant à la première moitié du XX^e siècle (Aurenche et Cauvin, 1982). Quelques artefacts lithiques démontraient également que le lieu avait été fréquenté à l'époque épipaléolithique. Les premiers résultats concernant les occupations néolithiques montraient au moins deux types d'installation, à savoir quelques constructions en brique crue et de nombreux ateliers de taille du silex associés à des structures de combustion (*ibid.* ; Calley, 1986).

Les fouilles ont été reprises sur une plus grande surface en 1989, 1991 et 1993 par une équipe dirigée par D. Stordeur (1993 ; Wattez et Stordeur, 1996 ; Stordeur et Wattez, 1998). Le site archéologique fut plus tard confié à F. Abbès qui a mené des campagnes en 1999, 2001, 2002 et 2003 avec une équipe composée majoritairement d'étudiants syriens (Fig. 8.1).

La sédimentation rapide qui caractérise ce gisement a permis une remarquable conservation des traces des dernières activités que se sont déroulées dans chaque niveau d'occupation. Toutefois, la majorité du matériel recueilli à Qdeir 1 étant en cours d'analyse, nous ne disposons que de données partielles publiées dans des études universitaires (Abbès, 1997 ; Lebreton, 2003) ou des articles comparatifs (Cauvin, 1990a, 1990b ; Stordeur, 1993 ; Stordeur et Taha, 1996 ; Helmer, 2000a, 2000b ; *inter alia*). Nous avons tenté dans la présentation qui suit d'en retenir les traits les plus essentiels.

8.1.1 Stratigraphie générale

La puissance des couches archéologiques atteint presque 2,5 mètres. A l'instar des sites précédents, la surface a été divisée en locus de 1 mètre carré et plusieurs secteurs de 5 mètres de côté ont été isolés. Au cours des premières campagnes de fouilles menées par D. Stordeur, quatre phases principales d'occupation avaient été distinguées dans l'un des secteurs fouillés (DW91). Ces phases étaient définies de la manière suivante (Stordeur et Wattez, 1998) :

Phase I : occupation sans architectures construites, avec aires d'ateliers et d'habitat aux vestiges strictement *in situ*.

Phase II : occupation comportant une maison isolée construite (n°1) ;

Phase III : occupation sans architectures construites, avec grandes aires de rejet ;

Phase IV : occupation comportant une maison isolée construite (n°2) et d'importantes aires de rejet.

Basée sur l'absence ou la présence de structures architecturales bâties en dur, cette séquence masque en réalité une succession de multiples niveaux d'occupations temporaires séparées par des dépôts d'origine éolienne dans les aires extérieurs ou des épisodes d'abandon dans les zones d'habitat. Cette situation complexe fut démontrée par l'étude micromorphologique des sédiments (*ibid.* ; Wattez et Stordeur, 1996). Ainsi, la phase la plus ancienne (Phase I) rassemblait au moins 14 cycles d'occupation extérieure présentant une alternance d'épisodes secs et humides probablement liée à des variations climatiques saisonnières. Le nombre d'occupations s'avérait aussi beaucoup plus important dans les phases successives que ne le suggérerait le simple repérage visuel des couches au cours de la fouille.

Les niveaux sans architecture construite ont livré des traces d'installation sous abris légers, fabriqués en matériaux périssables. Des emplacements de tentes ont également été trouvés à proximité de la maison de la phase II et pourraient avoir été contemporains des occupations détectées à l'intérieur de celle-ci. Les fouilles récentes de F. Abbès (communication personnelle) ont par ailleurs montré la coexistence des tentes et des architectures dans d'autres secteurs et ce depuis l'époque de la fondation du site.

La séquence stratigraphique de Qdeir 1 est donc pour le moment difficile à établir précisément à l'intérieur des quatre grandes phases définies dans les premiers temps, d'autant que la surface de fouilles s'étend actuellement sur près de 500 m². Il n'est pas toujours possible de faire la distinction entre des phases d'abandon réel du site et celles qui concernent seulement certains secteurs, encore moins d'apprécier le laps de temps écoulé lors des épisodes de dépôts éoliens.

Selon F. Abbès (communication personnelle), trois catégories de niveaux (ou d'aires) d'occupation sont identifiables à Qdeir 1 :

- le « campement », caractérisé par de nombreux témoins d'abris légers ;
- l'« atelier » de taille du silex, constitué d'une forte concentration de produits de débitage dont le dépôt, non perturbé, délimite généralement des postes de taille ;
- le « secteur maison », où ont été trouvés les vestiges architecturaux.

L'étude stratigraphique permettra sans doute de préciser de quelle manière ces contextes étaient articulés à la fois dans le temps et dans l'espace.

8.1.2 Architecture et abris légers

Des architectures construites avaient été repérées près de la surface du tell dès la première campagne, en 1980 (Aurenche et Cauvin, 1982). D'autres ont été découvertes par la suite jusque dans les niveaux inférieurs. La plupart sont très mal préservées et toutes sont incomplètes mais les mêmes techniques de construction ont été employées. Les murs sont composés de briques crues et recouverts d'un enduit de plâtre. Le plâtre intervient presque systématiquement dans les sols intérieurs. La pierre est rarement utilisée dans la construction mais des blocs de gypse sont quelquefois disposés dans les angles des murs et les rares soubassements.

Les maisons les mieux conservées présentent un plan quadrangulaire et comportent deux ou trois cellules, suivant une configuration assez proche de celles d'El Kowm 2. Les petites cellules étaient vraisemblablement destinées au stockage. Plusieurs phases de construction ont pu être observées dans certaines de ces maisons, avec des réfections de sols et parfois un doublement des murs. Dans la maison 1 de la phase I, au moins 18 épisodes d'occupation ont été distingués grâce à l'étude micromorphologique (Stordeur et Wattez, 1998), dont une utilisation de la structure pour parquer les animaux.

La présence d'abris légers est signalée par des espaces vides bien délimités dans des aires extérieures jonchées de vestiges archéologiques divers (silex, ossements, etc.) et par des pierres ayant probablement servi à caler des pieux. Des tentes, accompagnés de leurs foyers, ont pu être aussi installées sur les ruines des habitations. La contemporanéité des installations légères et des constructions en dur n'a pas encore été parfaitement démontrée ; auquel cas, cette disposition s'apparenterait au mode d'occupation du village actuel de Qdeir 1 où les bâtiments servent habituellement au stockage tandis que la communauté bédouine habite sous la tente (Jarno, 1984).

8.1.3 Organisation de l'espace

L'atelier « principal » de taille de silex s'étend sur plusieurs centaines de mètres carrés d'après les dernières estimations (Abbès, communication personnelle). Il occupe apparemment le même emplacement à travers presque toute la séquence stratigraphique, quels que soient les types d'habitats associés. Aussi, F. Abbès (communication personnelle) en déduit que les installations humaines successives se sont toujours inscrites dans le même type d'organisation de l'espace. Les postes de taille y sont nombreux et ont laissé une grande quantité de produits de débitage *in situ*.

Le campement, installé en partie sur des vestiges de construction, comprend des emplacements de tentes, des structures de combustion simples (foyers), et des aires d'activités

extérieures telles que la taille et la retouche d'outils et des pratiques bouchères. Les aires de boucherie sont généralement situées près des foyers.

Des aires de parage des animaux domestiques ont aussi été reconnues, soit dans les aires extérieures, soit à l'intérieur de certaines constructions après leur occupation, à travers des dépôts de fumier brûlé. Des zones de rejet détritiques et des secteurs d'épandage de plâtre complètent le tableau.

Concernant les secteurs architecturaux, la découverte des ruines d'au moins 4 maisons dans les niveaux supérieurs sur une surface de 100 m² environ suggère, à une certaine période de l'occupation, l'existence non pas d'un village proprement dit mais d'un petit hameau.

8.1.4 Domaine technologique et culture matérielle

Industrie lithique

Le silex utilisé sur le site provient majoritairement des affleurements situés à environ 2 km au nord de Qdeir 1, en bordure de la cuvette. Le débitage sur nucléus bipolaire qui caractérise le PPNB final est ici essentiellement orienté vers la production de pointes de projectiles. Ce sont les lames centrales qui sont utilisées dans ce but, le reste des produits se retrouvant dans l'outillage (Abbès, 1997). Les pointes de flèches sont cependant toujours sous-représentées par rapport au volume total des déchets de taille. D'après la première étude typologique effectuée par M.-C. Cauvin (Aurenche et Cauvin, 1982), elles représentent moins de 7 % des pièces retouchées. De grandes dimensions, elles sont composées de pointes de Byblos et de quelques pointes d'Amuq.

L'outillage est dominé à près d'un tiers par les burins, parmi lesquels les burins transverses et les burins d'angle sur troncature concave (« burins du désert ») sont les plus abondants. Les grattoirs sont également très nombreux, auxquels s'ajoutent des pièces lustrées, des perçoirs, des lames et éclats à encoches ou denticulés, etc. Les lames lustrées, qui représentent moins de 3 % de l'outillage, sont généralement des éléments de faucilles (Abbès, communication personnelle). Toutefois, nous devons attendre les résultats de l'étude tracéologique (P. Anderson) pour déterminer si ces outils ont servi à couper de tiges des céréales ou d'autres végétaux (roseaux, herbes sauvages). Cet assemblage est caractéristique de celui que l'on trouve habituellement dans le PPNB final des zones désertiques. Cependant, des particularités ont conduit les auteurs (Aurenche et Cauvin, 1982 ; Cauvin, 1991) à en faire un faciès distinct auquel s'apparente d'autres sites d'occupation nomade ou semi-nomade de la même région.

L'obsidienne est assez fréquente à Qdeir 1, sous la forme de nucléus et de produits laminaires. Une pendeloque en obsidienne a été trouvée lors de la première campagne de fouilles. Ce matériau a été taillé par pression sur le site même mais la phase de préparation des nucléus

était effectuée ailleurs, sans doute sur les gisements d'origine (Abbès, communication personnelle). Les régions d'où elle provient (Aurenche et Cauvin, 1982) sont le Sud de la Cappadoce (Göllü-Dag) et l'Anatolie orientale (Bingöl-Nemrut Dag). Quelques haches polies en roches métamorphiques indiquent également des échanges extérieurs.

Industrie osseuse

L'industrie osseuse comprend en majorité des outils perçants mais aussi des aiguilles à chas, des lissoirs, des couteaux plats. Comme à El Kowm 2, les poinçons sont souvent fabriqués sur des métapodes de petits ruminants. Certains outils étaient emmanchés dans du plâtre.

Objets de mouture

L'unique élément de mouture a été trouvé dans des remblais néolithiques lors de la campagne de 1993 (Abbès, communication personnelle). Il s'agit d'une meule en pierre de petites dimensions (environ 15 x 20 cm) dont la fonction précise n'a pas encore été déterminée. Par rapport à ce que l'on connaît d'habitude, elle n'a probablement pas servi à broyer des céréales. Le contexte agricole supposé par certains auteurs (Aurenche et Cauvin, 1982 ; Stordeur, 1993) n'est donc pas attesté par la présence d'objets de mouture caractéristique. Rappelons toutefois que ce type de matériel n'est pas très fréquent dans le village d'El Kowm 2.

Récipients

Les récipients présentent une grande diversité tant au niveau de la forme que du matériau utilisé, malgré l'absence totale de céramique. Les plus fréquents sont fabriqués en plâtre, avec ou sans armatures en vannerie (Lebreton, 2003). Le plâtre est par ailleurs abondamment présent à Qdeir 1, que ce soit dans l'architecture, dans le mobilier ou sous forme d'épandage, et sa préparation devait être réalisée sur place ou dans les environs immédiats à partir du gypse constituant le socle du tell (*ibid.* ; Aurenche et Maréchal, 1985). D'autres récipients ont été fabriqués dans des roches exogènes et traduisent donc des réseaux d'échanges.

Le stockage des denrées alimentaires ou autres biens est matérialisé par trois bassins en plaques de plâtre assemblées découverts à l'intérieur de deux maisons et par les petites cellules d'un autre bâtiment.

Parure

Les éléments de parure sont rares. Mis à part un élément d'enfilage en os (peut-être d'oiseau d'après D. Stordeur *in* Aurenche et Cauvin, 1982), ce sont généralement des objets fabriqués

dans des matériaux importés : fragments de bracelets en pierre, galets perforés, perles de pierre de différents coloris, perles en spondyle (Méditerranée), pendeloque biforée en obsidienne.

8.1.5 Représentations symboliques

Deux « pions » en terre découverts lors des récentes fouilles ont été interprétés comme des figurines (Abbès, communication personnelle).

8.1.6 Pratiques funéraires et rituelles

Les sépultures sont absentes et les fouilles n'ont livré aucun dépôt particulier de matériel archéologique pouvant être lié à des pratiques rituelles.

8.1.7 Données archéobotaniques

Les restes de végétaux sont très mal préservés à Qdeir 1 à cause des dépôts et des infiltrations de gypse. Aucune étude n'a pu pour le moment être menée mais des échantillons ont été prélevés, notamment près des foyers, et confiés à l'archéobotaniste G. Willcox.

Suite à la première campagne de fouilles, O. Aurenche et M.-C. Cauvin (1982) supposaient, d'après la présence d'éléments de faucilles parmi une gamme relativement complète d'outils lithiques, que « Qdeir 1, où il y a quelques architectures, n'est pas seulement un atelier de taille mais un lieu d'habitat avec des activités agricoles » (*ibid.*, p. 57). Cette hypothèse, qui a été reprise avec la poursuite des fouilles (Stordeur, 1993), est probable mais ne s'applique certainement pas à tous les épisodes d'occupation du site. Il pourrait s'agir dans tous les cas d'une agriculture d'appoint. L'analyse du matériel issu des fouilles les plus récentes devrait permettre d'examiner cette question capitale qui n'a été jusqu'à maintenant qu'effleurée.

8.2 Faune de Qdeir 1

La faune d'El Kowm n'a encore jamais fait l'objet de publications spéciales mais les données d'une partie du matériel étudiée par D. Helmer ont été parfois intégrées dans des travaux comparatifs (Helmer, 1989, 1992, 2000a, Helmer *et al.*, 1998). La liste des taxons mammaliens présentée ci-après est encore inédite et nous a été aimablement fournie par D. Helmer avec les décomptes pour chaque échantillon. Pour étudier les modalités d'exploitation des gazelles, des caprinés et des oiseaux, nous avons procédé au tri de la totalité des assemblages recueillis lors des fouilles de D. Stordeur et F. Abbès en 1989, 1991 et 1993. Ajoutons qu'un examen très partiel du matériel issu des récentes campagnes a notamment permis d'augmenter nos échantillons de mandibules de petits ruminants. Nos recherches ont été menées sur l'ensemble du matériel recueilli, sans distinction des phases stratigraphiques distinguées par les fouilleurs. Les raisons de ce choix s'expliquent d'abord par le petit nombre de restes obtenus après échantillonnage et ensuite par les problèmes soulevés par les difficultés de la reconnaissance exacte des différents niveaux d'occupation du point de vue stratigraphique. Comme le montrera la fin de ce chapitre, nous avons néanmoins tenté d'aborder la question de la temporalité des occupations en analysant la correspondance des indicateurs saisonniers dans certaines unités stratigraphiques.

8.2.1 Mammifères

8.2.1.1 Fréquences relatives des taxons

Selon les premières déterminations de D. Helmer (communication personnelle), la faune mammalienne de Qdeir 1 est quasiment identique à celle d'El Kowm 2. Les animaux domestiques identifiés dans les assemblages sont le mouton, la chèvre, le bœuf, et probablement le chien. Il n'a pas été signalé de caprinés sauvages (*Ovis orientalis*, *Capra aegagrus*), mais leur présence n'est pas à exclure. Les gazelles appartiennent à l'espèce *Gazella subgutturosa* et leur petite taille, comparée à celle des populations au nord du Moyen Euphrate, les apparente à la sous-espèce actuelle *marica* comme celles d'El Kowm 2 (Helmer, 2000a). Les équidés (*Equus*) et les renards (*Vulpes*) non pas encore été déterminés spécifiquement. Le lièvre (*Lepus* cf. *capensis*) a livré plusieurs ossements tandis que le hérisson à grandes oreilles (*Hemiechinus auritus*) est plus rare. Depuis la campagne de fouille de 2001, il faut également mentionner quelques restes de hyène rayée (*Hyaena hyaena*), des dents supérieures de blaireau (*Meles meles*) et un fragment de métacarpe de suiné. Le blaireau et le cochon ou sanglier (*Sus*) ne sont pas des animaux adaptés à l'environnement aride. Ils ont dû être ramenés depuis le Moyen Euphrate, Qdeir 1 ne se trouvant qu'à quelque 80 kilomètres du fleuve.

Les fréquences relatives calculées à partir du NRD selon les quatre phases proposées par D. Stordeur (Stordeur et Wattez, 1998) montrent que les caprinés et les gazelles sont les taxons dominants (Tabl. 8.1). Les restes de caprinés varient de 45 à près de 70 % et ceux des gazelles de 30 à 47,5 %. Le bœuf est peu fréquent mais le rôle joué par cet animal est certainement plus important qu'il n'y paraisse si l'on considère la quantité de viande et de lait qu'il pouvait fournir à la communauté (sans oublier le portage). Aucune évolution marquée n'est perceptible de la phase I à la phase III et les changements les plus significatifs d'un point de vue statistique surviennent au sommet de cette séquence où la part des gazelles et celle des équidés semblent brusquement augmenter : les animaux sauvages composent 32 % des restes dans la phase III et plus de 54 % dans la phase IV ($\epsilon = 8,07$). Cependant, cette contestation n'est probablement pas à généraliser et ne s'explique pas uniquement par la faiblesse des échantillons mais sans doute, en grande partie, par les variations locales des assemblages. En effet, comme le notent D. Stordeur et J. Wattez (1998, p. 117), d'après les observations préliminaires de D. Helmer, l'analyse des zones de rejets détritiques « a permis de révéler des secteurs traduisant des phases où seuls des animaux sauvages avaient été consommés et d'autres où la proportion habituelle d'animaux sauvages et domestiques avait été "respectée". » Le tableau 8.1 s'appuie essentiellement sur la stratigraphie du carré GYNE ainsi que sur quelques couches supérieures d'un secteur voisin qui ont pu être attribuées à la phase IV. Or, lorsqu'on examine les fréquences des restes (Tabl. 8.2) provenant d'un secteur plus éloigné (GZSE), des différences importantes apparaissent par rapport aux précédentes. Les gazelles représentent environ 50 % de la faune mammalienne et les variations les plus importantes dans cette séquence touchent les équidés et les caprinés. Ces variations ne suivent pas une orientation constante mais procèdent plutôt en « dents de scie ». Ainsi, la part des animaux sauvages, relativement importante dans les couches D1/D2 (73,5 %), tombe à 57,6 % dans la couche C2, puis remonte progressivement pour atteindre jusqu'à près de 88 % dans les couches supérieures B1/B2a. Pour l'ensemble du secteur, la fréquence des animaux domestiques ne dépasse jamais 42,4 % (28 % en moyenne).

Il conviendra donc d'attendre la poursuite de l'étude de la faune, en collaboration avec D. Helmer, pour mettre en évidence une éventuelle évolution du système de subsistance au cours du PPNB final ou pour mesurer la place relative de la chasse et de l'élevage dans le domaine économique. Cette recherche devra compter en particulier sur la capacité d'isoler des niveaux d'occupation sur une large surface afin de réduire les effets de distorsion dus aux variations spatiales de la composition des assemblages osseux. On peut dores et déjà retenir que les gazelles et les caprinés sont les animaux les plus exploités à Qdeir 1 et que les moutons sont en général plus abondants que les chèvres. Leur proportion parmi les caprinés tourne autour de 70-80 % si l'on en juge par les fréquences de la totalité des assemblages de chaque secteur sélectionnés, ce qui n'est pas sans rappeler celle d'El Kowm 2 (environ 75 %).

8.2.1.2 Observations taphonomiques

L'étude est en cours concernant les traces anthropiques laissées par les outils de silex, les modifications osseuses dues aux carnivores et la conservation différentielle des parties squelettiques. Plus généralement, le fait que certaines zones contiennent parfois plus de restes d'animaux sauvages que de restes d'animaux domestiques, et inversement, traduit peut-être des comportements différents en matière de pratiques sanitaires (traitement des déchets alimentaires, répartition spatiale).

Selon les unités stratigraphiques, les restes osseux et dentaires sont parfois dans un mauvais état de conservation. Les pièces sont alors altérées par des concrétions et des infiltrations gypseuses et peuvent facilement éclater au contact de l'eau, au moment du lavage par exemple. Le périoste en est souvent affecté par de multiples cupules mais la morphologie est rarement modifiée. Sauf exception, ce type d'altérations post-dépositionnelles n'a pas été observé sur la faune mammalienne d'El Kowm 2.

8.2.1.3 Exploitation des équidés

Les dents d'équidés, peu fréquentes à Qdeir 1, n'ont pas été échantillonnées. Aucune étude des profils de mortalité n'est donc à présent disponible. Toutefois, sur notre demande, D. Helmer nous a fourni quelques données prélevées sur le terrain en 2002 concernant deux hémi-mandibules appartenant vraisemblablement à un même juvénile (couche 19 des secteurs EG91 et EG96). Pour la première série, la hauteur de la D_2 mesure environ 16 mm, et pour la seconde, la hauteur de la D_3 tourne autour de 17,5 mm. Ces spécimens correspondent tous deux à un individu âgé de 10 mois environ. Les estimations indiquent par conséquent au moins un épisode de chasse à la fin de l'hiver (janvier-mars).

8.2.1.4 Exploitation des gazelles

L'échantillon examiné, relativement limité, comprend à peine une vingtaine de mandibules et moins d'une dizaine de jugales inférieures isolées. Cela porte à 58 le nombre de D_4 , de P_4 et de molaires exploitables (Tabl. 8.3).

Profils d'abattage

Les fréquences des classes d'âge sont fondées sur 43 jugales inférieures, soit un nombre minimum de 17 individus (Tabl. 8.4). Les profils font apparaître une proportion écrasante de juvéniles (Fig. 8.2), bien que toutes les classes âges soient représentées. Les spécimens âgés de moins de 1 an composent environ 60 % de l'échantillon, après réajustement des classes, ce soit en termes de ND ou de NMI. En apparence, les fréquences des classes A, B et C sont à peu

près équivalentes. Nous verrons cependant avec l'étude de la hauteur des D_4 que des tendances se détachent parmi les spécimens de 0 à 12 mois. Au niveau des subadultes et des adultes, aucune classe ne se distingue plus que d'autres mais, sans cette fréquence élevée de juvéniles, les profils se rapprocheraient de la structure démographique d'une population naturelle.

Ces résultats sont très différents de ceux obtenus dans les sites néolithiques de la vallée de l'Euphrate (Mureybet, Jerf el Ahmar, Dja'de). La silhouette générale des profils est en revanche comparable avec celle d'El Kowm 2. On ne retrouve pourtant pas la prédominance de la classe A qui caractérise les gazelles exploitées dans le village voisin à la même époque. Sur la totalité, seulement 2 dents vierges ont été trouvées.

Chasse occasionnelle et opportuniste ou chasse collective par abattage des troupeaux ? Les interprétations sont délicates à proposer compte tenu du faible effectif étudié. La proportion des sexes, calculée à partir de l'étude des humérus distaux est de 1 mâle adulte pour près de 3 femelles (cf. Tabl. 4.13). Rappelons que cette proportion est habituelle chez les populations adultes actuelles de *G. subgutturosa* des steppes d'Asie centrale (Martin, 2000). Elle n'est donc pas surprenante et elle est loin d'atteindre le rapport très élevé qui a été observé à Jerf el Ahmar, par exemple, qui s'accorde parfaitement à l'hypothèse d'une chasse préférentielle des groupes familiaux (*supra*). Aussi, compte tenu des profils particuliers que nous venons d'examiner, nous serions enclins à y voir plutôt le produit aléatoire de chasses d'appoint, ciblant n'importe quel individu rencontré et notamment les plus vulnérables. Au regard d'un contexte nomade ou semi-nomade supposé, l'hypothèse d'une activité liée principalement à la protection des cultures, comme nous l'avons proposée pour El Kowm, est difficile à concevoir mais n'est pas à exclure. Auquel cas, elle ne conviendrait certainement pas à tous les niveaux d'occupation de Qdeir 1.

Saisonnalité

L'étude des saisons d'abattage repose sur 13 D_4 seulement. La distribution des lactéales en fonction des hauteurs vestibulaires montrent une forte concentration forte des valeurs de HVM entre 5,9 à 7,8 mm (Fig. 8-3). Ces 9 spécimens sont âgés de 4 à 7 mois environ, d'après les regroupements que nous avons pu établir de visu (Tabl. 8.5) et les estimations calculées (Fig. 8.4). Ils indiquent un abattage préférentiel à la fin de l'été ou en automne (août-octobre). Les deux valeurs les plus élevées sont des dents vierges appartenant à des nouveau-nés (moins de 2 mois), morts au printemps (avril-mai). Les deux dents restantes sont isolées. Celle qui a une HVM de 5,1 mm est âgée de 8 à 11 mois et témoignerait d'un épisode de chasse en hiver (décembre-février). La dernière est en principe trop usée pour en tirer une estimation fiable de l'âge à partir l'équation proposée. Néanmoins, il est manifeste qu'elle était sur le point de tomber puisque, dans la mandibule sur laquelle elle est encore fixée, la P_4 commençait à

percer. Elle se rapporte donc à un individu âgé de 15 à 19 mois¹, chassé probablement à la même période que le groupe principal, *i.e.* à la fin de l'été ou en automne.

A cause de la fréquente altération des dents et mandibules de gazelles de Qdeir 1 due au gypse, nous avons pressenti que l'analyse cémento-chronologique soulèverait de sérieux problèmes. Le test que nous avons réalisé sur une dent a confirmé cette impression : non seulement la préparation de la lame mince s'est avérée difficile mais le ciment examiné au microscope était mal préservé et très fragmenté. Nous n'avons pas poursuivi cette tentative mais nous espérons que les prochaines campagnes de fouilles fourniront des dents de gazelles en meilleur état que celles dont nous avons disposé jusqu'à présent.

Synthèse

Les modes d'exploitation des gazelles à Qdeir 1 seraient proches de ceux d'El Kowm 2, avec pour caractéristique l'abattage d'une proportion importante de juvéniles (âgés de moins d'un an). Elles ne correspondent pas à une chasse communautaire mais à une chasse probablement de type opportuniste, où de petits groupes de chasseurs tuent quelques gazelles en complément des produits de l'élevage à certaines époques de l'année. Cette activité avait lieu surtout à la fin de l'été et en automne puis plus occasionnellement, semble-t-il, au printemps. Dans le contexte d'un mode d'occupation semi-nomade, les périodes préférentielles observées indiquent que les communautés fréquentaient régulièrement le site de Qdeir 1 en automne et au printemps.

8.2.1.5 Exploitation des caprinés

L'échantillon examiné comprend 64 mandibules et près d'une centaine de jugales inférieures isolées (Tabl. 8.6). L'étude porte au total sur 243 D₄, P₄ et molaires.

Profils d'abattage

Les fréquences des classes d'âge calculées pour l'ensemble des caprinés de Qdeir 1 (Tabl. 8.7) sont basées sur 205 dents (NMI = 56). Les profils prennent la forme d'un triangle asymétrique dont le sommet pointe sur la classe C (Fig. 8.5). Les jeunes animaux de 6 mois à 1 an sont dominants à plus d'un tiers des assemblages (39,1 % selon le ND, 33,1 % selon le NMI). Les fréquences diminuent ensuite progressivement au fil des âges.

¹ La valeur obtenue à partir de l'équation basée sur HVM est de 17 mois environ, ce qui confirme une fois de plus la validité des outils méthodologiques que nous avons élaborés pour les gazelles.

Les modes d'exploitation pastorale sont délicats à interpréter à partir de ces profils puisqu'ils sont le produit de la superposition artificielle de plusieurs niveaux d'occupation. Leur structure n'est pas forcément le reflet exact des orientations prises par des communautés tout au long de l'année mais de ce qui s'est passé à Qdeir 1 durant plusieurs périodes temporaires et successives de fréquentation. Cela dit, si l'on écarte un déficit des jeunes de moins de 6 mois, les profils s'apparentent grossièrement à celui d'une population naturelle. Dans le cas d'une espèce sauvage, un abattage des hardes ou bien une chasse aléatoire sans distinction de l'âge viendraient immédiatement à l'esprit. Pour des caprinés domestiques, cela évoquerait alors une gestion lâche du cheptel avec des prélèvements orientés principalement sur l'obtention de produits carnés. L'importance des jeunes après sevrage (classe C) montre en effet clairement une recherche de viande tendre et celle des animaux de 1 à 2 (classe D, 21 à 24 %) profite dans cette même optique des individus ayant atteint un état physique et pondéral optimal. Cependant, dans le cas d'un élevage « ordinaire », l'exploitation du lait serait à première vue confirmée par la fréquence non négligeable de la classe EF mais aussi de la classe G, qui pourraient correspondre à des femelles en âge de réforme. Précisément, on trouve dans les assemblages des proportions fortes de M_2 usées selon le code 7A (12 sur 63, soit près de 20 %) de M_3 vierges (12 sur 41, soit presque le tiers), qui toutes appartiennent à des individus âgés de plus ou moins 2 an. Ces spécimens chevauchent les classes D et EF et contribuent donc pour une certaine part à la fréquence relativement élevée de la classe EF. Cela signifie que l'importance de cette dernière traduit aussi une exploitation de la viande au même titre que les classes qui la précèdent et que le lait n'est peut-être pas une composante aussi manifeste qu'elle n'y paraît.

Comme nous allons le voir, la possibilité de distinguer des profils spécifiques est d'un grand intérêt car, même si la taille des échantillons s'en trouve nettement réduite (Tabl. 8.8, Fig. 8.6), elle permet d'affiner les tendances qui apparaissaient en filigrane dans les profils globaux. Avec 93 dents déterminées (NMI = 29), le profil des moutons ressemblent beaucoup à ceux que nous avons déjà vus : la classe C prédomine, suivie de la classe D. Ce sont les agneaux de 6 mois à 2 ans qui participent le plus dans l'exploitation de la viande. Les produits secondaires (lait voire toison) sont peut-être aussi recherchés (classes EF et G). Pour les chèvres (19 dents seulement), le profil est nettement différent. Ces animaux sont clairement destinés avant tout à la production laitière comme le montrent l'abattage préférentiel des chevreaux en cours de lactation (classes A et B) et celui des femelles en âge de réforme (classe EF). On retrouve néanmoins une exploitation des animaux de 1 à 2 ans pour la viande. Ces profils de mortalité sont assez proches de ceux que nous avons obtenus pour El Kowm 2, à la différence que les orientations sont ici plus marquées.

Saisonnalité

L'échantillon des D_4 de caprinés à partir duquel l'étude de la saisonnalité a été menée se compose de 43 dents dont 36 de moutons. Le diagramme de dispersion des hauteurs vestibulaires pour l'ensemble de l'échantillon fait apparaître plusieurs concentrations de valeurs (Fig. 8.7) que nous pouvons facilement isoler de manière visuelle. Les estimations de l'âge attribuées à chacun de ces groupes ou unités sont présentées dans le tableau 8.9 en fonction de l'espèce.

Concernant les deux dents les plus hautes (groupe A), à peine usées, l'une appartient à un mouton et l'autre à une chèvre, tous deux âgés de 3 à 5 mois environ (classe B). La seule D_4 vierge recueillie dans l'assemblage appartient à un chevreau nouveau-né (0-2 mois).

Le groupe B rassemble 22 dents de moutons et une seule de chèvre, dont la hauteur vestibulaire médiale (HVM) s'étend de 8,2 à 12,2 mm. Bien qu'il soit relativement étalé, il est séparé des autres concentrations par des hiatus significatifs. La distribution des spécimens à l'intérieur de cet ensemble suggère la présence de deux cohortes. L'analyse des mélanges appliquée au groupe B (Tabl. 8.10) indique en effet deux sous-groupes (B1 et B2) aux effectifs équivalents, de part et d'autre de la valeur 9,9 mm de l'axe des abscisses (HVM). En revanche, l'analyse ne voit qu'un lot homogène à partir des valeurs de HVP. En forçant la procédure, les sous-groupes obtenus pour ce paramètre ont des effectifs différents des premiers, l'erreur de chevauchement est beaucoup plus élevée qu'avec HVM et ne permet pas d'isoler les spécimens. Nous tiendrons compte uniquement des sous-groupes révélés par la HVM et dont les estimations proposées sont les suivantes (Tabl. 8.11) : 11 D_4 de moutons (plus une de chèvre) de 10,2 à 12,2 mm, appartenant à des individus âgés de 7,5 à 10,5 mois, et 11 autres D_4 de 8,2 à 9,7 mm appartenant à des moutons âgés de 11 à 14 mois. Ces dernières sont à mettre en relation avec la fréquence élevée des M_1 usées selon le code 7A (14 sur 72, soit près de 20 %).

Le groupe C est le plus homogène de tous. Dans l'intervalle 6,6-7,9 mm de l'axe des abscisses, il se compose de 12 spécimens dont une D_4 de chèvre. Les animaux ont été abattus vers l'âge de 15 mois (13 à 16 mois environ).

Ensuite, trois D_4 de chèvres paraissent se concentrer entre les valeurs 6 et 7,2 mm de HVP (groupe D). L'une d'elles a la particularité d'avoir le lobe postérieur relativement moins haut que le lobe médial, alors que le contraire est généralement la règle. Selon le paramètre considéré, le spécimen se placerait soit dans le groupe C soit dans le groupe D. Cette dent présente une usure très avancée et différentielle (*i.e.* irrégularité des surfaces d'occlusion) qui permet de l'attribuer au groupe le plus âgé. L'âge des chèvres concernées se situe entre 17 et 20 mois.

Enfin, pour les deux 2 spécimens les plus usés (groupe E), l'estimation est moins précise du fait de l'usure très forte. Ce ne sont pas des dents de chute mais, au moment de la mort des animaux (deux moutons), le processus de remplacement par la P_4 était déjà amorcé comme le montre au moins la mandibule dans laquelle l'une d'elles était encore enchâssée. Elles pourraient être âgées de 20 à 23 mois.

Le diagramme de dispersion et les résultats obtenus sont donc très différents de celui d'El Kowm 2. C'est ainsi que la distribution des estimations de l'âge individuel (Fig. 8.8) exprimées avec un intervalle de confiance de 3 mois (ou 2 mois pour les dents vierges) ne souligne pas clairement les cohortes que nous venons de commenter, comme c'était le cas dans le site voisin. Existe-t-il aussi à Qdeir 1 des rythmes d'abattage qui se manifestent régulièrement dans le cycle annuel ? Dans l'hypothèse de coïncidences saisonnières entre les animaux tués dans leur première année et ceux dans leur seconde année, on pourrait rapprocher la dent vierge (0-2 mois) du sous-groupe B2 (11-14 mois), le groupe A (3-5 mois environ) du groupe C (13,5-16,5 mois), et probablement le sous-groupe B1 (7,5-10,5 mois) du groupe E (20-23 mois). Seules les chèvres du groupe D ne trouvent pas de correspondance précise. L'abattage ponctuel de ces cohortes suit un rythme d'approximativement 3 mois et concerne par conséquent toutes les saisons.

En termes d'intensité, il existe cependant des différences que nous pouvons tenter de mesurer à partir des fréquences des estimations. Nous avons postulé au préalable que la mise base des caprinés de Qdeir 1 se faisait de manière relativement synchrone, comme à El Kowm 2. La forte concentration du groupe C, notamment, plaide pour un abattage ciblé d'une certaine cohorte d'individus à un âge précis (autour de 15 mois) et nés au même moment de l'année. Précisons en outre que ces spécimens ne proviennent pas d'un contexte localisé mais de niveaux et de zones diverses dans le site. Les estimations de l'âge individuel ont été reportées sur un axe calendaire (Fig. 8.9) après avoir converti les âges en mois de l'année selon les hypothèses formulées sur la date commune des naissances (décembre ou mars). Les résultats obtenus font disparaître la distinction entre les sous-groupes B1 et B2 et montrent une distribution assez étalée avec deux pics d'intensité : fin printemps/début été (mai-juin) et hiver (décembre-février) dans l'hypothèse des naissances printanières, ou fin hiver/début printemps (février-mars) et automne (septembre-novembre) dans l'autre hypothèse. La période la moins représentée est la fin de l'été et l'automne (août à octobre) dans le premier cas, ou la fin du printemps et l'été (mai à juillet) dans le second. Cet intervalle n'est représenté que par les 3 spécimens de chèvres du groupe D.

La cémentochronologie apporte peu d'informations complémentaires. La préparation des lames minces à partir de 9 dents sélectionnées n'a subi qu'un échec. En revanche, en raison de la mauvaise conservation des restes dentaires à Qdeir 1, seulement 4 d'entre elles ont donné des résultats relativement satisfaisants. Une P_4 de mouton et une P_4 de chèvre (Fig. 8.10a)

présentent une zone de croissance (ZC) finale en début de formation. Elles appartiennent à des individus abattus au début de la saison sèche (mai-juillet). Sur la M₂ d'un vieux mouton (Fig. 8.10b), la couche de ciment finale semble être une ZC presque complète : l'individu en question est probablement mort à l'extrême fin de la saison sèche (septembre-novembre). Enfin, un annulus final est visible sur la M₃ d'un capriné indéterminé spécifiquement. Cette couche n'étant pas très développée, l'animal a probablement été abattu en début de saison humide, *i.e.* à la fin de l'automne ou au début de l'hiver (novembre-janvier). Les deux premières dents correspondent avec le pic d'intensité printanier suggéré à partir des D₄ dans l'hypothèse d'une mise bas en mars, la troisième avec le pic d'intensité automnal suggéré dans l'autre hypothèse. Ces quelques résultats issus de l'analyse cémento-chronologique ne permettent donc pas de privilégier l'une ou l'autre de ces hypothèses.

Suivant la même démarche que celle adoptée pour les caprinés d'El Kowm 2, les fréquences relatives des estimations de l'âge fournies par les D₄ doivent être comparées avec celles déjà obtenues pour les gazelles afin d'étudier les implications générées par les différentes hypothèses sur la date des naissances. Le diagramme circulaire établi pour une mise bas hivernale indique une concordance presque parfaite entre les périodes d'abattage des caprinés les plus intenses et les périodes de chasse aux gazelles : début du printemps et début de l'automne (Fig. 8.11). Par contre, dans le cas d'une mise bas printanière, les orientations spécifiques sont très décalées avec une alternance de chasse et d'abattage d'animaux domestiques. Cette dernière configuration traduirait un système de subsistance complémentaire permettant d'acquérir de la viande toute l'année avec des pics d'abondance en hiver et au début de l'été à partir des caprinés, au début du printemps et surtout en automne à partir des gazelles. Le modèle ainsi défini fonctionne un peu comme si la consommation des gazelles et celles des caprinés s'excluaient mutuellement. Bien évidemment, pour accorder ces rythmes saisonniers avec un contexte supposé nomade ou semi-nomade, il faudrait considérer qu'ils reflètent une combinaison complexe d'occupations temporaires alternées dont la durée respective reste encore inconnue tant que l'étude détaillée des niveaux stratigraphiques n'aura pas été menée. Avec l'hypothèse d'une mise bas hivernale, les données sont plus faciles à interpréter : les deux saisons de grande activité (début printemps et début automne) correspondraient aux périodes de plus forte fréquentation du site par les Néolithiques.

Synthèse

L'économie pastorale des occupants successifs de Qdeir 1 au PPNB final semble principalement tournée vers l'exploitation de la viande. Le lait faisait également partie des produits exploités mais c'est à travers les profils de mortalité des chèvres que ce mode de production est le plus manifeste. La gestion du petit cheptel, composé majoritairement de moutons, reposait donc vraisemblablement sur une stricte complémentarité des espèces. Il

resterait à déterminer s'il existait une évolution importante du système pastoral au fil du temps, cette étude ne pouvant être réalisée qu'après attribution précise des assemblages aux différents niveaux d'occupation.

Dans l'ensemble, l'abattage des caprinés survenait dans l'année à des rythmes assez réguliers, tous les 3 ou 6 mois environ. Les activités les plus marquées tombaient au début de l'été et en hiver dans l'hypothèse d'une mise bas printanière, ou au début du printemps et en automne si les naissances étaient plutôt hivernales. La mise en relation de ces périodes d'intensité avec les saisons de la chasse aux gazelles indique soit une succession des activités cynégétiques et pastorales saison par saison, soit une coïncidence de ces activités au printemps et en automne qui sont peut-être liées à des occupations temporaires et régulières du site à ces moments particuliers de l'année. Nous verrons par la suite quels arguments l'étude des corrélations entre les différents indicateurs saisonniers recueillis dans certaines unités stratigraphiques apporte à ces deux modèles alternatifs d'interprétation.

8.2.2 Oiseaux

Les restes aviaires de Qdeir 1 sont relativement plus altérés superficiellement que ceux d'El Kowm 2. Plusieurs étaient à l'origine recouverts d'une couche de cristaux de gypse et d'autres facteurs taphonomiques comme le *weathering* ont parfois contribué à ces altérations. Même si, dans l'ensemble, les ossements sont bien conservés, la lecture de la surface osseuse n'est pas toujours évidente.

Fréquences relatives des taxons

Cette étude n'est fondée que sur un petit nombre de restes déterminés (NRD = 44) sur une soixantaine d'examinés. Malgré cela, au moins 7 taxons composent cet assemblage, sans compter un Passériforme de petite taille qui n'a pu être identifié (Tabl. 8.13).

Aussi, parler d'abondance relative semblerait déplacé mais deux espèces sont tout de même bien représentées au regard du NRD : le ganga cata (*Pterocles alchata*) et la grue demoiselle (*Anthropoides virgo*). Avec 17 voire 18 ossements, le cata est en effet un oiseau qui, comme à El Kowm 2, paraît avoir été souvent chassé (Fig. 8.12). Quant à la demoiselle, elle a livré 14 restes (au moins 2 individus).

La présence d'un anseriné à Qdeir 1 est plutôt inattendue. Parmi les 5 ossements en question, un carpométacarpe droit entier et un coracoïde droit à l'extrémité proximale abîmée ont des dimensions qui correspondent à celles de l'oie cendrée (*Anser anser*), format femelle. Tous ces restes appartiennent peut-être à la même espèce voire au même individu. Les oies sauvages se sont nettement raréfiées au Proche-Orient au cours du siècle dernier, mais des troupes d'oies rieuses ont déjà été signalées près de Palmyre lors de certains hivers très rigoureux (Baumgart 1995). En outre, nous avons vu grâce à l'étude des sites précéramiques du Moyen Euphrate que les populations hivernantes d'oies cendrées et d'oies rieuses (*A. albifrons*) étaient certainement abondantes dans cette vallée. On peut dès lors supposer que les zones humides temporaires de la Palmyrène, comme la grande sebkha du bassin d'El Kowm, accueillait une partie de leurs effectifs de manière plus fréquente qu'aujourd'hui.

Trois autres espèces sont, avec le ganga cata, tout à fait représentatives de l'avifaune propre au domaine steppique, mais elles ne sont identifiées que par des spécimens uniques. Il s'agit de l'outarde houbara (*Chlamydotis undulata*), de l'œdicnème criard (*Burhinus oedicnemus*) et, sous réserve, de la buse féroce (*Buteo rufinus*).

On retrouve enfin quelques restes de Corvidés (*Corvus frugilegus* ou *C. corone*) dont l'attribution est toujours délicate. Nous renvoyons aux réflexions déjà soulevées à propos de la corneille ou du freux à El Kowm 2.

Traitement anthropique

Cet échantillon est trop faible pour prétendre à une étude de la conservation squelettique. Remarquons simplement que la tendance observée chez les gangas à El Kowm 2 semble ici se répéter puisque sur 18 restes, 4 sont des humérus et 4 des sternums (Fig. 8.13).

Les traces de boucherie sont absentes, pour autant que l'état de surface osseuse en permette la recherche. Sur un tibiotarse de ganga cata, une zone brûlée limitée à la fracture distale de la diaphyse témoigne du rôtissage de cet oiseau (Vigne *et al.*, 1981 ; Vigne et Marinval-Vigne, 1983). C'est le seul indice de pratiques culinaires dont nous disposons pour cet assemblage.

Saisonnalité et modalités de la chasse aux oiseaux

Pour ce qui concerne le ganga cata, la situation est identique à celle d'El Kowm 2 : c'est une espèce qui a pu être chassée à n'importe quel moment de l'année. Sa relation avec le calendrier agricole, et notamment avec la protection des cultures à la fin du printemps, est une hypothèse difficile à vérifier dans le contexte particulier de Qdeir, mais elle n'est pas invraisemblable. Aucun reste de juvéniles ni aucune trace d'os médullaire n'ont été trouvés.

La buse féroce et l'outarde houbara sont sédentaires dans cette région. Tandis que la première est un rapace habituellement solitaire, la houbara a des mœurs sociales assez proches de l'outarde barbut. Les bandes peuvent atteindre plusieurs dizaines d'individus, les plus petites étant généralement composées d'oiseaux du même sexe (Cramp et Simmons, 1980).

Les espèces restantes ont des statuts phénologiques différents. L'oie cendrée et le corvidé ont été capturés durant la saison humide, *i.e.* d'octobre à mars. L'œdicnème est au contraire une espèce estivante dans le Levant nord, de mars à novembre. Enfin, les grues demoiselles ont été chassées au printemps ou en automne (voire en hiver) lors leurs passages temporaires. Ce petit échantillon ne montre donc aucune tendance particulière en termes de saisonnalité de la chasse.

Synthèse

L'avifaune de Qdeir 1 est assez semblable à celle d'El Kowm 2. Il s'agit généralement d'espèces qui sont abondantes dans les alentours du site, toute l'année ou à certaines saisons, et intéressantes du point de vue alimentaire en raison de leur caractère grégaire et/ou de leur grand format, comme les gangas et les grues demoiselles. Pour autant que l'on puisse s'appuyer sur les fréquences obtenues, celles-ci paraissent avoir été plus chassées qu'à El Kowm 2.

Le faible échantillon ne permet pas de préciser si des saisons étaient privilégiées pour la chasse aux oiseaux. Si l'agriculture était pratiquée sur place, nous pourrions supposer que la chasse

aux gangas prenait surtout place au printemps ou en automne, *i.e.* au moment des récoltes ou des semences. Inversement, s'il s'avérait que la prédominance des restes de ce taxon dans les assemblages aviaires était corrélée avec l'agriculture dans les régions steppiques, comme nous pouvons le supposer à El Kowm 2, la présence des gangas pourrait servir d'indice indirect pour cette activité. L'identification de certains visiteurs temporaires à Qdeir (oie cendrée, œdicnème criard, corvidé, demoiselle) constituent assurément des indicateurs saisonniers qui seront très utiles pour étudier les modes d'occupation à Qdeir 1 lorsque les niveaux auront été clairement définis stratigraphiquement. Nous allons d'ailleurs évoquer cet intérêt dans l'exercice suivant.

8.2.3 Mise en correspondance stratigraphique des indicateurs saisonniers

Le caractère temporaire supposé des installations humaines à Qdeir 1 nous a incité à utiliser les divers indicateurs saisonniers recueillis pour tenter de tester la cohérence de nos estimations et éventuellement déterminer des rythmes d'occupation à travers la séquence stratigraphique. Comme l'a montré l'analyse micromorphologique réalisée pour le secteur DW91 (Wattez et Stordeur, 1996 ; Stordeur et Wattez, 1998), les couches repérées sur le terrain au cours de la fouille ne représentent pas forcément une unité d'occupation proprement dite. Traiter chacune des couches comme des unités distinctes présente par conséquent un certain risque d'erreur pour l'interprétation des saisons d'occupation, mais c'est un problème qui est commun à la recherche archéologique et qui demeure extrêmement difficile à résoudre.

La démarche adoptée consiste à relever les coïncidences entre les intervalles de temps définis par les différents indicateurs saisonniers de nature faunique (*i.e.* d'après la hauteur de la D₄ des gazelles et des caprinés, le stade d'éruption ou d'usure occlusale des molaires des petits ruminants, et présence de restes d'oiseaux migrateurs) trouvés dans chaque unité stratigraphique. L'épaisseur de ces couches n'est pas précisée mais elle est généralement assez réduite (moins de 10 cm). Les principales difficultés résident d'abord dans le faible nombre des indicateurs disponibles dans les niveaux étudiés, puis dans l'incertitude concernant la période de mise bas préférentielle des caprinés, supposée être soit hivernale (décembre), soit printanière (mars). La faiblesse des échantillons peut en effet rendre caduque toute interprétation sur la saisonnalité des activités de subsistance, sans parler de la période d'occupation, un problème qui ne peut malheureusement pas être contourné. Pour ce qui est de la question de la date des naissances des caprinés, nous avons une nouvelle fois examiné et comparé les deux hypothèses.

Cinq secteurs de fouilles ont été choisis : DR86, DR101, DW86, DW91 et EB91. Les séquences sont essentiellement celles qui ont été définies lors des missions de D. Stordeur (couches désignées par au moins une lettre et un chiffre). Elles sont quelquefois prolongées

par les nouvelles unités stratigraphiques fouillées plus récemment par F. Abbès (couches désignées seulement par des chiffres).

Secteur DR86

Douze indicateurs ont été recueillis dans ce secteur (Tabl. 8.14). Tous sont des dents des caprinés, réparties au sein de cinq unités stratigraphiques séparées par au moins deux discontinuités (couches sans indicateurs).

La couche A3 comporte 8 dents de moutons et de chèvres qui semblent avoir été abattus au même moment de l'année d'après les correspondances des estimations : fin automne ou hiver selon l'hypothèse d'une mise bas printanière (cas n° 1), ou fin été ou automne selon l'hypothèse hivernale (cas n°2). Dans la couche A5b, la D₄ de chèvre et celle de mouton ne donnent pas des intervalles de temps qui se recouvrent en partie. Les animaux furent probablement tués au printemps ou en hiver suivant les deux cas de figures envisagés. La M₁ de capriné usée au stade 5A (âgée de 5 à 10,5 mois) de la couche supérieure A5 ne coïncide pas avec les dents précédentes, alors que les deux couches pourraient être contemporaines. Dans ce cas, la période d'occupation la plus courte possible pouvant être délimitée serait hiver-printemps ou automne-hiver, ce qui concorde partiellement avec la couche A3.

Secteur DR101

Ce secteur a livré 15 indicateurs dans 7 unités stratigraphiques distinctes (Tabl. 8.15). Les D₄ de gazelles, la M₁ de mouton et les restes de grues demoiselles indiquent des activités printanières dans les couches B1a, B1b et B2a si l'hypothèse d'une mise bas printanière est privilégiée. Suivant l'autre hypothèse, la molaire de capriné donne une estimation légèrement décalée par rapport aux autres, mais il peut être proposé une période commune couvrant au moins la fin de l'hiver et le début du printemps. Dans la couche C1a, les épisodes sont disparates : si les dents de gazelles coïncident parfaitement, les écarts sont très importants entre la D₄ d'une chèvre et celle d'un mouton. Dans la couche C2a, seule l'hypothèse d'une mise bas hivernale indique peut-être une activité saisonnière. Les deux D₄ de moutons correspondent avec celle d'une gazelle à la fin de l'hiver mais cette période doit être étendue au printemps (*i.e.* au moins décembre-avril) afin de prendre en compte une M₁ de mouton usée au stade 4A (âgée de 4,5 à 8,5 mois). A cette couche pourrait être éventuellement rattachée la couche D1 en considérant une occupation effective à la fin de l'hiver et durant tout le printemps.

Secteur DW86

Seize indicateurs pour 9 couches ont été obtenus pour ce secteur (Tabl. 8.16). Les couches B1, C1 inf. et C1b ne contiennent chacune qu'une D₄ de mouton dont les estimations ne concordent que pour les deux premières. Dans la couche D1, deux D₄ de gazelles indiquent une chasse à la fin de l'été ou au début de l'automne. Trois lactéales de caprinés présentent des écarts importants par rapport à cette estimation dans l'hypothèse de naissances printanières. En revanche, l'autre hypothèse permet de proposer une période commune d'abattage en automne et au début de l'hiver (octobre-janvier). En outre, l'étude cémentochronologique d'une M₂ de mouton prélevée dans la couche D2 sous-jacente donne une estimation qui cadre bien avec la proposition précédente (automne). Dans la couche E1, l'hypothèse d'une mise bas hivernale des caprinés est aussi la seule satisfaisante : deux D₄ de moutons abattus à la fin de l'été ou au début de l'automne et une P₄ d'un autre mouton mort en été. Pour cette dernière, il est possible que l'estimation basée sur la largeur de la zone de croissance finale observée dans le ciment soit en réalité plus décalée vers l'automne. Les couches 1 à 4 n'ont livré que des D₄ de caprinés. Les estimations de la saison d'abattage sont assez synchrones dans cette séquence et indiquent des activités au printemps et au début de l'été dans l'hypothèse de naissances printanières, ou en hiver et au début du printemps dans l'autre hypothèse.

Secteur DW91

Dix indicateurs seulement pour 4 unités stratigraphiques ont été trouvés dans ce secteur (Tabl. 8.17) dont les sédiments ont été analysés du point de vue micromorphologique (Wattez et Stordeur, 1996 ; Stordeur et Wattez, 1998). Les couches D2 et D2b ont été regroupées car elles correspondent à une même zone extérieure de piétinement, riche en débris d'activités. Les deux D₄ et la M₁ de moutons recueillies dans ce niveau donnent des intervalles de temps qui ne coïncident pas tout à fait. Cependant, les recouvrements partiels suggèrent une période couvrant l'hiver et le printemps dans l'hypothèse d'une mise bas printanière, ou l'automne et l'hiver dans l'autre hypothèse. La couche E2 fait partie d'une série d'unités stratigraphiques étudiées comme un ensemble par les méthodes géoarchéologiques. Les résultats y ont révélé huit cycles d'occupation définis comme des aires d'activités extérieures soumises à des variations climatiques saisonnières (*ibid.*). Cependant il n'a pas été précisé si la succession observée d'épisodes secs et d'épisodes humides pouvait correspondre à une alternance de jours pluvieux et de jours secs, habituelle dans la région à partir d'octobre jusqu'à mars, ou bien à plusieurs cycles saisonniers (saisons humides et saisons sèches), ce qui n'a pas les mêmes implications en terme de durée d'occupation. Du point de vue des indicateurs, une D₄ de gazelle signale un épisode de chasse à la fin de l'été ou en automne. Les autres estimations fournies par deux D₄ de moutons et deux M₁ de caprinés s'ajustent très bien à cet intervalle de temps et ciblent un abattage en automne, à condition de supposer que les naissances avaient

lieu en décembre. Dans l'hypothèse d'une mise bas printanière, la période qui peut être proposée est beaucoup plus longue et s'inscrit au moins dans l'automne et dans l'hiver.

Secteur EB91

Enfin, à peine 6 indicateurs ont été trouvés pour 4 couches de ce secteur de fouilles (Tabl. 8.18). L'observation la plus intéressante à noter est la relative coïncidence de la D₄ de gazelle et de la D₄ de mouton dans la couche B6a, lorsque l'hypothèse d'une mise bas hivernale est retenue, alors que les écarts sont très importants si l'on suit l'autre cas de figure. Dans le premier cas, les données indiqueraient une fréquentation au moins automnale dans ce niveau.

Synthèse

Les unités stratigraphiques fournissant des estimations basées à la fois sur des dents de gazelles et sur les dents de caprinés permettent de vérifier la cohérence des indicateurs recueillis. D'après les résultats de l'étude, elles s'avèrent plus souvent interprétables dans le sens d'une occupation de courte durée lorsque les petits ruminants domestiques sont supposés être nés au début de l'hiver plutôt qu'au printemps. C'est particulièrement évident pour la couche C2a du secteur DR101, les couches D1, D2 et E1 de DW86, la couche E2 de DW91 et la couche B6a de EB91. Des situations où l'hypothèse d'une mise bas printanière produirait des corrélations plus satisfaisantes que l'autre hypothèse n'ont pas été rencontrées dans les unités que nous avons passées en revue.

En principe, l'interprétation se complique dès lors que le nombre d'indicateurs saisonniers est élevé. Nous pouvons cependant remarquer que dans les trois couches où l'effectif est supérieur à quatre (A3 de DR86, D1 de DW86, et E2 de DW91) il a été possible chaque fois de reconnaître une période commune d'activité de subsistance. Ainsi, les abattages paraissent synchrones dans la couche A3 de DR86 qui comporte 8 dents informatives de caprinés, soit un nombre minimum de 5 individus.

Compte tenu des incertitudes concernant l'identification précise des niveaux d'occupation, le caractère saisonnier de certaines couches examinées ne peut être tenu d'emblée comme acquis. Il peut s'agir en effet de simples épisodes d'activités de subsistance insérées dans une période d'occupation plus étendue. Cependant, il nous paraît désormais hautement probable que les caprinés de Qdeir naissaient habituellement au début de l'hiver. En outre, fondée sur cette assertion, la coïncidence répétée des rythmes observés dans la chasse aux gazelles et dans l'abattage du petit cheptel n'est certainement pas fortuite et est vraisemblablement liée aux modes d'occupation temporaire du site. En conséquence, il nous semble que Qdeir était fréquenté surtout en automne et au printemps. Des occupations hivernales sont certes attestées mais, du point de vue des activités d'acquisition alimentaire, elles paraissent d'une intensité moindre par rapport aux périodes précédemment mentionnées. Par contre, d'après

L'absence ou l'extrême rareté des indicateurs pour les mois les plus chauds de l'année (juin à août), l'été doit être considéré comme une saison morte. Il pourrait s'agir d'une période de repos, comme sur les sites précéramiques du Moyen Euphrate, caractérisée par une mise en suspens de la chasse et de l'abattage des caprinés. Mais cette période pourrait aussi traduire un abandon temporaire du site par les pasteurs. Cette dernière hypothèse accrédirait la nature nomade ou semi-nomade de ces populations telle qu'elle a été envisagée dès les premiers temps de la fouille (Aurenche et Cauvin, 1982) et retenue par la suite (Stordeur, 1993 ; Abbès, 2000).

8.3 Calendrier économique et mode d'occupation

Le site de Qdeir n'a pas encore livré toutes les clés de compréhension dont nous aimerions disposer pour tenter de reconstituer les modes de fréquentation du site. Devant les données recueillies lors de la première campagne de fouilles, O. Aurenche et M.-C. Cauvin (1982) posaient la question suivante : « S'agirait-il alors d'un village permanent ou d'une installation à caractère saisonnier que ses habitants revenaient occuper à intervalles réguliers suivant un cycle de transhumance ? » (*ibid.*, p. 58). Jusqu'à présent, les interprétations qui ont pu être formulées sur la présence de groupes nomades sur les lieux se fondent de manière plus ou moins explicite sur le pôle d'attraction qu'a représenté ces oasis pour la taille du silex et l'abreuvement du cheptel, sur la prédominance des activités de plein air (ateliers de taille, foyers, aires de boucherie, zones de parage du cheptel, fabrication du plâtre, etc.) et sur l'existence de constructions légères et donc facilement transportables. Mais si le caractère temporaire de certains niveaux d'occupation est ainsi bien attesté, la découverte d'habitations bâties en dur dans d'autres niveaux suscite un certain nombre d'interrogations. Selon F. Abbès (2000, p. 7), « Deux modes de vie différents se sont bien succédés sur le site. Ils sont le fait, soit d'un même groupe éprouvant des besoins différents, soit de deux populations néolithiques de même tradition, mais vivant avec des habitudes différentes au sein d'un même écosystème ». Or, pour le moment, les niveaux d'occupations les mieux étudiés, grâce à des fouilles en extension, sont ceux qui ne comportent aucune architecture. Pour les autres contextes, O. Aurenche et M.-C. Cauvin (*op. cit.*, p. 58) évoquaient la possibilité de « l'existence d'une sorte de petit poste fixe, occupé en permanence par des sédentaires autour duquel gravitaient, suivant les saisons, des groupes de nomades ou semi-nomades, attirés par la possibilité de s'approvisionner en outils de silex. » D'un autre côté, à propos des constructions en dur, D. Stordeur et A. Taha (1996, p. 94) notent qu'« Il peut simplement s'agir, pour une population toujours mobile, d'édifier un abri et un lieu de stockage », comme c'est encore observé nos jours dans la même région.

Les résultats de notre étude viennent apporter quelques informations sur les modes d'occupation. La faune examinée présente d'abord plusieurs points communs avec El Kowm 2, notamment du point de vue de sa composition et des fréquences relatives des taxons. Bien qu'il existe des variations entre les niveaux, les caprinés composent environ les trois-quarts des assemblages et la gazelle est l'espèce la plus chassée. On retrouve parmi les restes d'oiseaux l'abondance des gangas si caractéristique à El Kowm 2. Les profils de mortalité des gazelles établis pour les deux sites sont assez similaires et traduiraient une chasse de type opportuniste, et l'élevage des caprinés est également tourné vers une exploitation de la viande et du lait. Dans l'ensemble, l'économie de subsistance à Qdeir 1 est analogue à celle du site voisin sédentaire. Même si la taille du silex est destinée avant tout à la production de pointes de projectiles à Qdeir 1, il ne semble pas y avoir de corrélation directe entre cet objectif et les activités de chasses menées sur place.

Cependant, lorsqu'on y regarde de plus près, des divergences apparaissent. Ainsi, les types d'exploitation du petit bétail sont ici plus marqués en fonction des deux espèces, ce qui implique une forte complémentarité des troupeaux. Prises dans leur globalité, les dates d'abattage sont différentes de celles d'El Kowm 2 et plus variables. Selon l'hypothèse des naissances hivernales, deux périodes principales d'abattage, au début du printemps (de février à avril) puis en automne (de septembre à novembre), ont été mises en évidence, mais quelques animaux ont aussi été tués en hiver. D'autre part, les gazelles étaient chassées de préférence en automne, à partir de la fin de l'été, et parfois au printemps. De ce point de vue, les rythmes d'abattage des caprinés et des gazelles concordent parfaitement et l'analyse des saisons d'occupation que nous avons tentée pour certaines unités stratigraphiques à partir des divers indicateurs recueillis (restes d'oiseaux migrateurs compris) suggère une alternance des temps de fréquentation du site. En l'état actuel des résultats, nous pensons que les Néolithiques séjournaient à Qdeir 1 tantôt au printemps, tantôt en automne, de façon plus ou moins régulière, mais il est possible aussi que des occupations aient été de plus longue durée, de l'automne jusqu'au printemps par exemple. Quoi qu'il en soit, le site ne paraît pas avoir été habité en été, *i.e.* au cœur de la saison sèche. Ces propositions devront naturellement être vérifiées par l'étude du matériel archéologique et des contextes mis au jour lors des récentes campagnes de fouilles. En outre, celle-ci permettra peut-être d'établir des profils de mortalité pour les principales espèces exploitées et pour des niveaux d'occupation bien définis stratigraphiquement, afin de déterminer d'éventuels changements économiques au cours du temps ou des orientations différentes en fonction des saisons.

PARTIE 4

Synthèse et discussion

Chapitre 9

Les villages sédentaires de la vallée de l'Euphrate au début de l'agriculture

9.1 Introduction

L'analyse de la faune de Mureybet, Jerf el Ahmar et Dja'de el Mughara nous a permis de mettre en évidence des régularités dans les stratégies d'exploitation des ressources carnées avant et au début de la domestication animale. Si la chasse semble s'être « spécialisée » sur quelques herbivores comme les gazelles, les équidés et l'aurochs, nous avons vu que le système de subsistance s'appuyait également sur une très large gamme d'espèces comprenant notamment des carnivores, des lièvres, de nombreux oiseaux et un peu de poissons. A quelques exceptions près (oies, grues, outardes, etc.), l'importance alimentaire de ces dernières espèces en termes de poids de viande et de graisse par individu est dérisoire par rapport à la quantité de produits que fournissent d'autres animaux comme les herbivores, grands ou moyens. Ceci peut justifier la distinction entre « grand » et « petit » gibiers, même si cette distinction est plus une commodité théorique qu'une réalité cynégétique, la catégorisation des différentes espèces recherchées, du point de vue du chasseur, ne reposant pas sur les mêmes principes rationnels que ceux que la science utilise pour établir les classifications taxinomiques (Brown, 1985).

En rangeant les herbivores dans le grand gibier et tous les autres groupes dans le petit gibier, nous avons constaté une intensification progressive de l'exploitation de la première catégorie au cours du Khiamien, précisément à partir de la phase IIA de Mureybet. Parallèlement, la chasse s'est orientée sur les espèces de grand format, aussi bien parmi le grand gibier que parmi le petit, sans pour autant que la diversité des ressources en soit sévèrement affectée puisqu'elle reste relativement forte au PPNB ancien. Nous allons maintenant tenter d'interpréter les informations que nous avons recueillies sur les modalités d'exploitation de la faune entre la fin du 11^e et la fin du 9^e millénaires BC à la lumière du contexte culturel et de la mise en place des économies de production.

9.2 Exploitation du grand gibier

La mise en relation des fréquences relatives des gazelles et des équidés, des profils de mortalité et des rythmes saisonniers d'abattage indique que ces animaux ont été chassés intensément et de façon régulière à certains moments de l'année. Ces observations se répètent dans chacun des horizons chrono-culturels et dans les trois sites que nous avons étudiés. Même s'il existe quelques variantes selon les assemblages examinés et bien que l'exploitation évolue vers un

intérêt plus important pour les gros animaux que sont les équidés et les aurochs, il apparaît donc une stabilité et une forte récurrence, voire une inertie, dans l'organisation temporelle des pratiques cynégétiques depuis le Natoufien final jusqu'au PPNB ancien. Pour le moment, les résultats de notre recherche ne concernent que les herbivores grégaires de la steppe et des études devront à l'avenir être menées en complément sur les bovins, les mouflons, les sangliers et les daims. En attendant, il ressort que les équidés et les gazelles, qui sont les principales espèces chassées, étaient surtout abattus durant la saison humide, en automne et en hiver, ainsi qu'au printemps. Ces tendances ont été mises en évidence à partir de l'étude des jeunes bêtes mais, pour les gazelles au moins et lorsque les données sont disponibles, l'analyse cémentochronologique suggère que les mêmes rythmes et intensités pourraient s'appliquer à la population adulte. D'après la structure démographique des animaux consommés, toutes les classes d'âge sont représentées, dans des proportions qui correspondent plus au moins à celles d'une population locale naturelle, essentiellement à celles des hardes familiales ou élargies. Avant d'aborder la question des stratégies de chasse employées, il nous faut au préalable nous interroger sur les raisons purement naturelles qui ont pu conduire les communautés à entreprendre des chasses saisonnières. Les gazelles et les équidés étaient-ils présents toute l'année dans les environs de la vallée de l'Euphrate, ou bien étaient-ce des animaux migrateurs qui ne pouvaient être approchés qu'à certaines époques ?

Mobilité saisonnière des gazelles et des équidés

L'analyse de la faune de Abu Hureyra, à quelques kilomètres au sud de Mureybet mais sur la rive opposée, est l'une des premières à avoir exploré la question de la saisonnalité de la chasse dans la préhistoire récente du Levant nord (Legge et Rowley-Conwy, 1987, 1991, 2000). En se fondant sur la hauteur de la D_4 et le diamètre central du calcanéum, ces auteurs ont estimé que les gazelles étaient systématiquement et exclusivement chassées à la fin du printemps, aussi bien durant les occupations natoufiennes que, plus tard, au PPNB moyen : *We have good evidence that the cull of gazelles at Abu Hureyra was in the birth season, which was historically in late April or early May* (Legge et Rowley-Conwy, 2000, p. 440). Depuis leur première étude (Legge et Rowley-Conwy, 1987), pour tenter d'expliquer ces résultats, les auteurs ont toujours soutenu l'hypothèse de grandes migrations annuelles des gazelles entre le nord et le sud du Proche-Orient, la localité d'Abu Hureyra représentant le point septentrional de leur périple : *The northward migration to the vicinity of Abu Hureyra brought the herds to a region of higher rainfall, arriving at the time of maximum growth in the herbaceous vegetation of this region [...]. The southward migration, probably as far as northern Transjordan, took the herds beyond the range of the harsh winter on the Syrian plateau, and to an area of milder climate and good grazing in the winter* (Legge et Rowley-Conwy, 2000, p. 440). Après avoir atteint les abords de l'Euphrate au printemps, les gazelles pouvaient alors mettre bas sous des conditions optimales grâce à la proximité de l'eau et des températures clémentes, puis se disperser en petits groupes durant l'été. L'hypothèse s'appuie *a posteriori* sur

le fait que peu de gazelles auraient été observées par les anciens voyageurs dans les steppes du centre-nord de la Syrie entre septembre et avril, au moment où la plupart de ces expéditions prenaient place pour éviter les grandes chaleurs estivales. Bien qu'il paraisse cohérent, ce modèle interprétatif nous paraît mal fondé et critiquable pour plusieurs raisons.

Premièrement, s'il est certain, d'après certains témoignages (Musil, 1928 : 149 ; cf. liste établie par Legge et Rowley-Conwy, *op. cit.*), que les gazelles effectuaient des déplacements saisonniers, ces mouvements sont fondamentalement liés à la disponibilité des ressources comme l'a démontré récemment L. Martin (2000) dans une étude comparative des comportements sociaux et reproductifs de diverses espèces du genre *Gazella*. Les sources historiques suggèrent que les populations de *G. subgutturosa* d'Arabie Saoudite ont été migratrices dans certaines régions steppiques mais, d'après L. Martin, l'étude de J. Aharoni (1946, citée par l'auteur) décrit l'animal comme se déplaçant sur d'assez grandes distances à la recherche de nourriture, non comme un migrateur, car, dans cette région, le facteur humain (occupation des territoires les plus favorables) influence fortement l'accès aux ressources. En Asie centrale, les gazelles à goitre peuvent faire de longues migrations saisonnières qui sont, dans les régions septentrionales, déterminées par le climat local (fortes chutes de neige en hiver). En revanche, dans les régions méridionales, ce sont seulement des déplacements estivaux qui sont observés, lorsque les animaux quittent les plaines sèches pour des pâturages plus humides (Blank, 1998). En Syrie, les distances parcourues n'avaient donc vraisemblablement pas une envergure aussi importante que celle envisagée par A. J. Legge et P. Rowley-Conwy (2000).

Deuxièmement, nous avons nous-mêmes constaté que les récits des anciens voyageurs en Syrie ont parfois mentionné la présence de hardes de gazelles durant la saison humide dans le centre et le nord de la Syrie. Ainsi, comme indiquées dans la figure 9.1, des observations ont été faites au début du printemps entre l'Euphrate et Palmyre (Blunt, 1968, vol. II, p. 34) et en hiver près de la localité même d'Abu Hureyra (Cahun, s.d., p. 222). Rappelons aussi la naissance d'une gazelle à plus de 250 km au sud de l'Euphrate, rapportée par Lady A. Blunt (*op. cit.*, vol. II, p. 96-97). Les concentrations d'animaux les plus importantes ont été signalées en automne dans la partie occidentale des steppes de Syrie (Cahun, s.d., p. 127 ; Musil, 1928a, p. 40) et au début du printemps sur les bords du fleuve près de Deir ez-Zor (Blunt, 1968, vol. I, p. 344). Dans ce dernier cas, Lady A. Blunt écrit que : *Once we passed through an immense herd of gazelles, many thousands of them, all moving in the same direction – northwards, and we drove one lot before us for a mile or two, coming so near them that if Wilfrid had had his gun [...] he could have certainly got several, for they were packed together* » (*ibid.*, p. 344 et 345). Dans ce récit, les gazelles se trouvaient sur la rive gauche de l'Euphrate et se déplaçaient vers le nord, mais il n'est pas précisé d'où elles venaient. Un mois auparavant, à la fin du mois de février 1878 (Blunt, *op. cit.*, p. 222 et 230), l'expédition rencontrait de grandes hardes sur son parcours entre le Tigre et l'Euphrate, en Irak, ce qui est peut-être sans rapport avec leur observation plus tardive. Ce sont ces

descriptions qui ont étayé l'hypothèse de A. J. Legge et P. Rowley-Conwy (2000), ainsi que les impressions subjectives de certains voyageurs sur l'absence des gazelles en hiver dans la Palmyrène. La liste des observations que nous venons de présenter n'est pas exhaustive, notre enquête n'étant pas terminée. Travailler sur des documents anciens et fragmentaires est délicat et ne peut en tous les cas remplacer un rapport zoologique basé sur des contrôles systématiques à l'échelle locale ou régionale. Nous ne pouvons exclure la possibilité d'une remontée des gazelles vers les régions plus clémentes mais l'opportunité et la probabilité d'observer des gazelles dans une région donnée à telle ou telle saison varient fortement en fonction de la dynamique des unités sociales. Comme nous l'avions déjà noté (Chapitre 2), les rassemblements sont plus habituels en automne au moment du rut et en hiver dans les pâturages les plus favorables, alors que la dispersion est la tendance générale dans la période estivale. Ces témoignages montrent à quel point il est périlleux de raisonner sur la population globale des gazelles à propos de leur mobilité.

Troisièmement, dans les publications d'A. J. Legge et P. Rowley-Conwy (1987, 1991, 2000), ni les valeurs métriques des spécimens archéologiques, ni les effectifs considérés ne sont précisément mentionnés. Sur combien d'indicateurs saisonniers reposent leur argumentation ? L'absence d'individus âgés de plus de 2 mois et de moins de 10 mois est-elle réellement significative ? Quoi qu'il en soit, ces résultats ne correspondent pas complètement avec ceux que nous avons obtenus pour les trois sites situés au amont d'Abu Hureyra et sur l'autre rive (Mureybet, Jerf el Ahmar, Dja'de el Mughara). Des épisodes printaniers y sont également signalés mais les chasses étaient essentiellement menées durant la saison humide, en automne et en hiver. Certes, on pourrait invoquer le fait qu'il ne s'agit pas des mêmes populations de gazelles, l'Euphrate jouant le rôle de barrière subsécifique. Pourtant, l'analyse biométrique (Helmer, 2000a) révèle que la majorité des restes de gazelles à Mureybet appartient non pas à *G. s. subgutturosa* comme à Jerf el Ahmar et à Dja'de, mais à la sous-espèce méridionale *marica*, comme dans les sites d'El Kowm 2 et de Qdeir 1 au nord de Palmyre. Cette proximité géographique de deux sous-espèces ne plaide pas en faveur de migrations nord-sud dans le Moyen Euphrate. Concernant la Palmyrène, on retrouve à la fois des chasses automnales et printanières même si les premières sont plus fréquentes à Qdeir 1 et l'inverse à El Kowm 2. En revanche, il est vrai que leur présence en hiver ou en plein cœur de l'été y est moins bien attestée. Ces gazelles passaient peut-être l'hiver plus au sud, selon le modèle de A. J. Legge et P. Rowley-Conwy, mais nous avons vu que des observations avaient été rapportées au XIX^e siècle près d'Abu Hureyra (Cahun, s.d.) et que les gazelles étaient communes en hiver de l'autre côté du fleuve à Mureybet, depuis le Natoufien final jusqu'à la fin du PPNA. Cela pourrait donc tout simplement correspondre à des stratégies économiques, comme à El Kowm 2, ou au mode d'occupation temporaire des lieux pour Qdeir 1.

A. J. Legge et P. Rowley-Conwy (2000) n'évoquent pas de manière explicite des migrations pour les équidés, mais leur examen des dents lactéales suggère que ces animaux furent

également abattus lors d'épisodes saisonniers. Là encore, les données ne sont malheureusement pas présentées dans leur étude et, outre le fait que l'échantillon est plus petit que celui des dents de gazelles, les seules précisions dont nous disposons sont les suivantes : « *Onager milk teeth were also found either unworn or heavily worn, indicating that onagers were killed in the same manner as the gazelles, and also in the birth season* » (*op. cit.*, p. 437). Dans ce cas, si nous appliquons le même raisonnement que celui employé pour les gazelles par les auteurs, les équidés devaient être aussi migrants. Les informations sur la mobilité des équidés au Proche-Orient font défaut et on peut difficilement utiliser celles qui sont disponibles sur les zèbres de l'Afrique subsaharienne ou les hémiones d'Asie centrale qui vivent dans des contextes non comparables.

Comme nous venons de le voir, le modèle proposé par A. J. Legge et P. Rowley-Conwy (1987, 2000), qui prend uniquement pour point de départ l'étude archéozoologique d'Abu Hureyra, rencontre un certain nombre de points faibles. La question stimulante soulevée par ces auteurs sur la saisonnalité de la chasse préhistorique des gazelles autour de l'Euphrate doit désormais considérer les nouvelles données archéologiques, comme celles que nous avons obtenues pour les autres sites du Moyen Euphrate et les sites du PPNB final de la Palmyrène. S'il ne fait pas de doute que les gazelles et les équidés se déplaçaient selon les saisons à la recherche de bons pâturages ou de conditions climatiques plus supportables, l'hypothèse de grandes migrations entre la vallée de l'Euphrate et le nord de la Jordanie est loin d'être vérifiée. D'une part, les mouvements pouvaient être synchrones pour de petites populations locales mais vraisemblablement pas pour la population globale du Proche-Orient. D'autre part, les déplacements sur de très longues distances n'étaient pas impossibles mais devaient être exceptionnels et déclenchés par des situations de crise comme il en arrive parfois de nos jours après certaines années de grande sécheresse. Enfin, comme le soulignent A. H. Simmons et G. Ilany (1975), il est fort probable que les circuits n'étaient pas identiques d'une année sur l'autre. La concentration des animaux pendant de courtes périodes et dans des densités relativement élevées n'est pas uniquement le fait de la migration, et nous retiendrons ainsi que la dynamique saisonnière de la structure sociale des gazelles et de celle des équidés, entre dispersion et agrégation, a dû jouer un rôle important dans les stratégies de chasse des hommes préhistoriques.

Chasses communautaires par rabattage

Nous rejoignons en partie les suppositions de A. J. Legge et P. Rowley-Conwy (*op. cit.*) – et celles d'autres auteurs à propos des gazelles du Levant sud (*e.g.* Simmons et Ilany, 1977 ; Henry, 1989) – sur la pratique de la chasse par rabattage des herbivores de la steppe. En effet, les profils de mortalité des gazelles reflètent généralement la structure démographique d'une population vivante, composée d'une forte proportion de juvéniles et d'adultes de moins en

moins en nombreux dans les classes les plus âgées, avec très souvent un déficit relatif des individus âgés de 1 à 2 ans. Il n'y a pas de chasse sélective d'une classe d'âge particulière. Nous avons interprété ces données comme le résultat d'un abattage de la totalité ou presque des troupeaux, et en particulier des hardes familiales. Concernant les équidés, les profils obtenus pour Mureybet correspondent également à une chasse tournée vers les groupes familiaux dans les phases IA à IIIA et peut-être élargie à toutes les unités sociales à la fin du PPNA (phase IIIB).

Selon J. C. Driver (1990, 1995), la chasse communautaire (ou sociale) est une forme de prédation de masse qui implique que plusieurs spécimens soient tués dans un même épisode, permettant ainsi d'obtenir des animaux en grand nombre. Ce n'est pas tant la taille du groupe qui importe mais la participation d'une proportion significative de la population d'un groupe local ou d'une communauté à cette activité. Les chasseurs s'organisent à travers des rassemblements temporaires de personnes qui coopèrent activement selon un plan et une logistique préparés à l'avance. D'après l'étude comparative réalisée par l'auteur à partir des documents ethnographiques, la chasse communautaire n'est pas réservée aux sociétés de chasseurs-cueilleurs et est aussi pratiquée par les agriculteurs. Elle n'est pas déterminée par un type donné d'environnement puisqu'elle est observée aussi bien dans les milieux ouverts que dans les régions forestières. L'une des caractéristiques principales de cette stratégie est qu'elle n'est pas employée de façon permanente toute l'année mais est confinée à une ou plusieurs saisons particulières. Selon nous, au regard de ces définitions et des résultats que nous ont fournis les analyses des assemblages archéologiques, les équidés et les gazelles exploités à Mureybet, Jerf el Ahmar et Dja'de el Mughara sont le fait de chasses communautaires.

Plus efficace que la chasse individuelle ou par petits groupes, la chasse communautaire est aussi plus coûteuse en termes d'énergie dépensée et de mobilisation sociale (*ibid.*). En effet, l'investissement qu'elle demande en efforts et en main d'œuvre entraîne la mise en suspens des autres activités pendant un période de temps limitée. Mais dans le même temps, elle diminue le temps de recherche en se focalisant sur des concentrations naturelles d'animaux liées à leur caractère grégaire ou à certains comportements saisonniers (migrations, rut, rassemblements autour de ressources localisées, etc.). Aussi, pour que cette chasse puisse être efficace, J. C. Driver (1990) souligne trois conditions qui doivent être remplies : la localisation de l'animal doit être prévisible, son comportement correspondre à certaines techniques de chasse, et sa condition physiologique satisfaire les objectifs de sa poursuite. Pour les gazelles, nous avons vu que les troupeaux les plus larges, en dehors des grands déplacements, se constituaient vraisemblablement en automne et en hiver (Martin, 2000), au moment de la reproduction et plus tard en fonction de l'accès et de la disponibilité des pâturages, tandis que toutes les unités sociales se trouveraient dispersées en été et jusqu'au début de l'automne. En outre, par rapport aux autres espèces de gazelles, D. L. Harrison et P. J. J. Bates (1991) notent que les gazelles à goitre (*G. subgutturosa*) présentent un comportement antagoniste particulier : elles se serrent

ensemble comme le feraient des chèvres face à un danger extérieur. Cette attitude et la dynamique saisonnière de la structure sociale¹ des gazelles étaient certainement connues des chasseurs préhistoriques, comme leur prévisibilité, de telle sorte qu'ils ont pu en tirer parti en fonction de leurs techniques et de leurs stratégies de chasse. Pour ce qui touche à la condition physiologique des gazelles, les données sont moins claires. Comme chez la plupart des herbivores, les mâles sont très affaiblis par le rut en automne et en hiver, au point qu'une proportion d'entre eux meurent de malnutrition avant le retour du printemps (Martin, *op. cit.*), tandis que les femelles sont les plus fragilisées en été, au cours de et après la lactation. Cependant, même si les femelles semblent être plus nombreuses que les mâles dans les assemblages archéologiques (surtout à Jerf el Ahmar), nous doutons fort que ce paramètre soit à l'origine des chasses préférentielles automnales et hivernales. Comme le précise J. C. Driver (1990), l'état physiologique des animaux est surtout pris en compte chez les sociétés humaines vivant dans les hautes latitudes et pour lesquelles la graisse et la fourrure sont les produits les plus recherchés pour se prémunir du froid (*e.g.* Watanabe, 1972). Dans les régions de basses altitudes, ces produits sont indispensables mais n'ont pas la même importance. C'est ici le comportement social des animaux (*i.e.* la densité), que nous venons de présenter, ainsi que la planification des autres activités de subsistance qui déterminent la décision de chasser en communauté (Driver, *op. cit.*).

Ces conditions sont probablement analogues pour les équidés, même si nous manquons d'informations pour pouvoir le certifier. Du Natoufien final au PPNB ancien, vis-à-vis des gazelles et des équidés, on aurait donc à faire à des chasses organisées, de type communautaire et par rabattage des troupeaux, dès le début de la saison humide et prolongée jusqu'en hiver. Les épisodes printaniers (*i.e.* fin printemps et début été) sont plus difficiles à interpréter du fait que les activités y paraissent de moindre intensité par rapport à celles de la saison humide. Au PPNA (Mureybet, Jerf el Ahmar) et au PPNB ancien (Dja'de el Mughara), l'exploitation de ces animaux semblent s'interrompre à la fin de l'hiver et au début du printemps, en février et mars approximativement. C'est à ce moment que surviennent les premières grandes crues de l'Euphrate, nourries par les pluies hivernales, le maximum principal ayant lieu plus tard en avril-mai, suite à la fonte des neiges des massifs montagneux anatoliens (Geyer et Besançon, 1997). Ce phénomène cyclique naturel a sans doute constitué un événement majeur pour les populations animales mais aussi pour les communautés villageoises riveraines. Le rôle précis qu'il a pu jouer pour ces dernières est un point important que, malheureusement, nous ne pouvons raisonnablement traiter à partir du matériel archéologique. Cette suspension de la chasse au grand gibier correspond peut-être avant tout à des changements dans les comportements des animaux. Après les pluies hivernales et à l'approche de la période des mises bas, avec la renaissance du couvert végétal et l'élargissement conséquent de la

¹ « Given that gazelles do not fall into one social structure throughout the year, one might be able to predict site location and function in reference to areas known to be frequented by various groups of gazelles during specific seasons » (Simmons et Ilany, 1977, p. 273).

disponibilité des ressources, il se peut que les animaux se dispersaient et devenaient alors plus difficiles à capturer. Pour le printemps et le début de l'été, nous pourrions envisager des chasses communautaires, comme l'ont supposé A. J. Legge et P. Rowley-Conwy (1987, 1991, 2000), du moins pour les équidés. Pour les gazelles, les indicateurs saisonniers sont surtout de très jeunes individus, âgés de moins de 3 mois. Peut-être faisaient-ils partie des groupes familiaux rabattus à cette époque de l'année, mais D. A. Blank (1998) affirme que les jeunes gazelles à goitre du Turkménistan sont maintenues par leurs mères à l'écart du gros des troupes pendant les premières semaines de leur vie. Par conséquent, ces chasses printanières ne sont pas faciles à interpréter. La capture des nouveau-nés n'est pas d'un grand apport alimentaire, et des intérêts gustatifs ou des pratiques particulières entourant ce choix (loisir, sacrifices rituels, etc.) en sont peut-être les motivations premières. Les mêmes stratégies que les chasses automnales et hivernales n'étaient peut-être pas mises en œuvre à cette période. Nous serions plutôt enclin à y voir des chasses occasionnelles liées à la protection des champs de céréales, d'autant que la proportion des nouveau-nés capturés est plus élevée dans le PPNB ancien, lorsque les pratiques agricoles sont nettement plus ancrées dans le système de subsistance, et majoritaire dans le PPNB final à El Kowm 2, où l'agriculture est une composante capitale de l'économie villageoise.

Les chasses aux gazelles et aux équidés durant la saison humide avaient pour objectif de rassembler en un temps limité le plus grand nombre de têtes grâce à des stratégies coordonnées par un groupe suffisamment important de chasseurs et de rabatteurs. Bien évidemment, il est impossible de reconstituer avec exactitude les techniques utilisées, mais les témoignages ethnographiques sur ce type de pratiques sont bien documentés (Anell, 1969 ; Simmons et Ilany, 1977). A. J. Legge et P. Rowley-Conwy (1987, 2000) ont ainsi fait le rapprochement entre les « pièges à enclos » découverts en grand nombre dans les régions arides du Proche-Orient et la chasse préhistorique aux gazelles, en particulier pour appuyer leur hypothèse des grandes migrations périodiques de ces animaux. Ces structures, plus connues sous l'appellation anglaise de « *kites* » (« cerfs-volants ») au regard de leur forme générale, se composent de deux très longues enceintes (ou antennes) s'étendant souvent sur plusieurs centaines de mètres, constituées de bas murets de pierres, largement ouvertes à une extrémité et convergeant, à l'opposé, vers un enclos circulaire ou polygonale flanqué généralement de petites cellules en absides. Elles ont été découvertes en de multiples endroits dans les steppes de Jordanie et de Syrie et ont été signalées dès les années 30 grâce au début de la photographie aérienne (Poidebard, 1934). La fonction exacte de ces dispositifs est mal connue et fait encore polémique parmi les spécialistes car les vestiges sont très difficiles à dater. Les plus anciens dont la construction est clairement repérée dans le temps remontent au Chalcolithique et seraient associés à des activités pastorales (Echallier et Braemer, 1995). Pourtant, il est attesté qu'ils ont servi à capturer des hardes de gazelles dans le passé récent, *i.e.* à la fin du XIX^e siècle et au début du XX^e (Burckhardt, 1992 ; Musil, 1928). Voici ce qu'en dit

de manière explicite A. Musil (1928a, p. 3-4) dans son journal daté du 3 octobre 1908, près de Dmejr (Qaryatein), au nord-est de Damas : « *On all the hills we noticed heaps of stones (rjûm), apparently the débris of old watchtowers. Conspicuous in the lowland were numerous enclosures, fenced around by rough stone walls. Many of these measured several hundred meters in circumference, and the walls were up to two meters in height. The fellâhîn from Dmejr and the northern settlements catch gazelles in them. These enclosures, called mesajid or mesajed, are triangular with a single narrow entrance at their sharpest angle. The walls do not end at the entrance but extend to a distance of several hundred meters beyond, widening out gradually and becoming lower all the time. If a herd of gazelles is grazing somewhere near, the hunters begin to drive the animals cautiously towards the enclosure in order to get them into the widest opening of the walls first. When they succeed in this, the usual method is to frighten the beasts from behind ; this makes the frenzied game run right into the narrow opening, which the hunters quickly close. Then the hunters begin to throw missiles of all kinds at the trapped animals. The wall enclosing the base of the triangle is purposely made lower in some places, with deep pits dug on the outside. Frightened as the gazelles are, they invariably jump over the wall into the pits, where they break their necks or legs and become an easy prey to the hunters. In this cruel manner from fifty to sixty gazelles are often captured in half a day.* » Dans un autre ouvrage, l'auteur décrit les mêmes faits avec une légère variante (Musil, 1928b, p. 26-27)². L'usage de ces pièges pour la chasse aux gazelles durant les temps préhistoriques est soutenue par plusieurs auteurs (Meshel, 1974 ; Helms et Betts, 1987). Dans la région du Moyen Euphrate, les structures de cette nature n'ont pas été répertoriées et n'existent peut-être pas du tout si l'on suppose qu'elles étaient systématiquement construites en pierres. En réalité, comme le démontre l'étude ethnographique de B. Anell (1969), les chasses communautaires en milieu ouvert n'impliquent pas forcément l'emploi de la pierre. D'autres dispositifs comme des fanions en matières périssables (bois, branchages, peaux ou tissus) ou de nombreux participants (rabatteurs) disposés sur une rangée relativement espacée de plusieurs centaines de mètres, peuvent servir de « guides » pour conduire les animaux à l'emplacement désirée, comme l'illustrent les différentes techniques développées par diverses sociétés de chasseurs-cueilleurs d'Amérique du Nord (*ibid.*). Autrement, D. V. Campana et P. J. Crabtree (1990) ont suggéré l'emploi combiné de filets et du feu pour interpréter les chasses par rabattage des gazelles (*G. gazella*) pour le site khiamien de Salibiya I, dans le Levant sud. En Amérique du nord, les filets servaient à chasser les animaux de petite et moyenne taille comme les lièvres et les renards,

² « *In al-Manâẓer the gazelles are driven into extensive enclosures. A wall about one and a half meters high, shaped like a figure eight, is built of stone without mortar. The lower loop is only half finished. Where the two loops meet, a narrow opening, teniye (or ẓeyq), is left. At several places portions of the wall enclosing the upper loop are a little lower than the rest of the wall. At each of these places a hole two or three meters deep is dug outside the enclosure. The flock of gazelles is cautiously driven into the lower uncompleted loop. This is soon accomplished, because the two walls are about [p. 27] a thousand paces distant one from the other. The gazelles at first advance quietly, but later on, becoming scared, they run along the two walls and try to penetrate as rapidly as possible through the narrow opening into the upper and completely closed loop. As soon as they run through, the narrow opening is blocked up and a greyhound, sluke, attacks the gazelles. The frightened animals run round the wall, jump across it where it is lowest, and fall into the pits that have been dug outside. It is said that the gazelles even dream of the narrow opening, ẓeyq, through which they rush to certain destruction.* »

mais aussi les cerfs comme chez les Miwok, les Nomlaki et autres tribus californiennes (Anell, *op. cit.*).

Nous ne disposons pas d'arguments directs pour appuyer cette hypothèse, mais il nous semble évident que des dispositifs du type « *kite* » ou tout autre piège extensif basé sur les mêmes principes ont été utilisés pour la chasse communautaire aux gazelles et aux équidés dans le Moyen Euphrate, à la veille et à l'aube de la domestication animale. L'évolution des profils de mortalité des équidés à Mureybet, à partir de la phase IIIB, indique peut-être que cette stratégie est mieux maîtrisée à cette période, soit d'un point de vue technique (amélioration des pièges), soit grâce à la mobilisation d'un plus grand nombre de participants, l'augmentation de la population villageoise aidant. Cependant, il se peut aussi que l'abattage d'un plus forte proportion de jeunes bêtes soit lié au souhait de conserver le maximum d'animaux pour la consommation et non plus de retenir parmi les troupeaux rabattus seulement quelques individus adultes pouvant fournir de la viande en quantité suffisante pour une petite communauté.

9.3 Exploitation du petit gibier

Dans le contexte des débuts de l'agriculture, l'exploitation des oiseaux, ainsi que celle des petits ou moyens mammifères (carnivores, lièvre, certains rongeurs), avec tout l'investissement que cela suppose pour chacune des espèces (stratégies, techniques de capture, connaissances des comportements, etc.), n'était pas une activité négligeable mais une activité complémentaire, partie intégrante de l'ensemble du système d'acquisition alimentaire, au même titre que la chasse aux herbivores ou la collecte des céréales. Au regard de la grande diversité des taxons consommés, les oiseaux semblent avoir représenter une ressource importante, surtout durant la saison humide au moment de la venue des populations migratrices dans la vallée de l'Euphrate. A l'époque du Dryas récent (Natoufien final et Khiamien), ce sont les canards, et notamment les sarcelles, qui ont suscité le plus d'intérêt de la part des habitants de Mureybet. Au Mureybétien, les chasseurs se tourneront plutôt vers les espèces de plus grande taille et vivant dans les milieux ouverts de la plaine fluviale, comme les oies et les grues. Cela est bien observé à Jerf el Ahmar et la tendance est également perceptible à Mureybet au fil des occupations villageoises. Ces ressources saisonnières sont abondantes et concentrées entre novembre et mars. Nous ne savons pas quand avaient lieu précisément les captures les plus fréquentes mais l'automne devait être un période propice avec l'arrivée massive d'oiseaux un peu désorientés et rassemblés temporairement en de gros effectifs. De même, les premières crues à la fin de l'hiver étaient certainement une aubaine pour les chasseurs car cette situation devait attirer un grand nombre d'espèces migratrices de passage ou se préparant à retourner vers leurs quartiers estivaux (Hüe et Etchécopar, 1970). En revanche, au PPNB ancien, si l'on en juge par les données recueillies à Dja'de el Mughara, la composante saisonnière n'a apparemment plus la même importance du point de vue du petit

gibier. Il est possible que l'exploitation de ce dernier fonctionnait sur un mode saisonnier mais on constate par rapport aux époques antérieures une proportion moindre des espèces migratrices parmi les assemblages aviaires. L'outarde barbue, qui s'apparente aux gazelles du fait de son comportement locomoteur, de son grégarisme et de sa préférence pour les environnements ouverts et steppiques, est l'oiseau le plus fréquemment chassé avec les gangas. Les gangas, totalement absents dans le cortège des animaux exploités à Jerf el Ahmar et très rares à Mureybet, se retrouvent en relative abondance à Dja'de el Mughara. La présence et la chasse de ces oiseaux grégaires et steppiques signent peut-être l'extension de la mise en culture des céréales à cette époque et le souci croissant de protéger les parcelles de la convoitise des animaux ravageurs comme les gangas. Ces changements survenus au PPNB ancien dans la chasse au petit gibier ne semblent pas être directement liés à une aridification progressive de l'environnement compte tenu que les oiseaux migrants tels que les oies, les canards et les grues, devaient continuer à régulièrement visiter la moyenne vallée de l'Euphrate. Il s'agit donc certainement d'une évolution dans les pratiques économiques et les préférences alimentaires, et non pas une adaptation induite par de nouvelles contraintes climatiques (Cauvin, 1994 ; Cauvin *et al.*, 1998).

Concernant les techniques et les stratégies d'acquisition du petit gibier, la distinction entre une chasse communautaire sociale et un autre type de chasse n'est pas bien définie. Les procédés de capture des oiseaux sont très variés selon les taxons et les cultures. Des pièges passifs auraient pu être employés pour de nombreuses espèces comme les canards, les francolins et les perdrix, ainsi que pour des rapaces. De même, la chasse au filet a probablement été pratiquée sur la plupart des oiseaux, y compris les outardes, et sur les lièvres. Pour D. V. Campana et P. J. Crabtree (1990), une telle stratégie expliquerait la grande diversité des espèces exploitées dans le Natoufien du Levant sud. P. Rowley-Conwy (1983) rapporte ainsi que l'équipement des chasseurs-cueilleurs sédentaires, comme ceux de la côte ouest de l'Amérique du Nord, comprenait habituellement de grands filets pour capturer les oiseaux et autre petit gibier, même si les espèces migratrices ne représentaient qu'une importance secondaire dans leur économie. Il est probable aussi que le petit gibier était en partie chassé de manière individuelle et pas forcément par un groupe spécialisé de personnes.

Dans un domaine à part, la pêche jouait probablement un rôle d'appoint alimentaire non négligeable dans les premières occupations de la vallée, à Mureybet (phases IA et IB) mais semble peu à peu avoir été abandonnée. Une telle désaffection est surprenante car il n'y a aucune raison pour que des ressources halieutiques disponibles toute l'année aient fortement diminuer au cours du temps. Le phénomène semble avoir touché toute la région puisque cette activité est à peine visible dans les autres sites de la même période ou postérieurs installés sur

les rives de l'Euphrate (Cheikh Hassan, Jerf el Ahmar, Dja'de el Mughara)³. Si l'on suit la proposition générale de L. R. Binford (1968), la pêche a pu constituer un facteur favorable à la sédentarisation des premières communautés natoufiennes dans la région, et son déclin au PPNA correspond probablement à un changement s'inscrivant dans le cadre d'une modification générale des stratégies alimentaires (Cauvin, 1977). D'un autre côté, ce changement peut être dû aussi à l'adoption de nouveaux procédés de stockage ou de préparation du poisson comme le prélèvement des filets pour le séchage ou bien la fabrication de farine de poisson, ce qui reste difficile à vérifier. Nous remarquons, cependant, que la nette diminution des restes de poissons dans les niveaux mureybétiens et les phases ultérieures coïncide avec celle que nous avons observée à propos du gibier aquatique (sarcelles et autres canards). Il se pourrait donc qu'un réel désintéressement vis-à-vis des ressources fluviales soit apparu à cette époque.

9.4 Calendrier cynégétique et calendrier agricole

Les divergences que nous avons observées dans l'exploitation des ressources animales entre les différentes périodes chrono-culturelles seraient peut-être dues en partie à des changements climatiques ou à des particularités environnementales locales, mais la proximité géographique de Mureybet, Cheikh Hassan, Jerf el Ahmar et Dja'de el Mughara, ainsi que la période relativement courte concernée (deux millénaires environ) suggèrent un faible impact de ces facteurs naturels. Nous y voyons surtout des changements économiques générés par tout un ensemble de facteurs socio-culturels interdépendants, comme la sédentarisation, la croissance démographique, le développement des pratiques agricoles et le rôle des surplus amassés grâce au stockage des denrées.

Dès le Khamien et au cours du Mureybétien, dans le Moyen Euphrate, de nombreux éléments archéologiques indiquent un attachement de plus en plus important au lieu de résidence. A Mureybet et à Jerf el Ahmar, on assiste par exemple à un accroissement de la surface des niveaux d'occupation et à une modification *in situ* des modèles architecturaux, avec la diversification des structures et le passage du plan circulaire au plan rectangulaire (Cauvin, 1977 ; Stordeur, 1999 ; Stordeur et Abbès, 2002). L'investissement dans le domaine architecturale est important, à travers notamment l'existence de bâtiments communautaires, une organisation élaborée de l'espace villageois et des travaux collectifs de terrassements. La présence importante d'artefacts lourds, comme les objets de mouture, l'abondance du mobilier archéologique, sont autant de signes d'une longue et permanente occupation des lieux. Ces sociétés sont sédentaires, probablement depuis le Natoufien récent (Abu Hureyra ; Moore *et*

³ Aucune mention explicite de restes de poissons à Abu Hureyra n'a été faite jusqu'à présent (Hillman *et al.* 2000). Pourtant, dans les niveaux épipaléolithiques (Abu Hureyra 1), plusieurs galets plats portant des encoches latérales ont été interprétés comme des poids ayant servi pour des techniques de pêche à la ligne (*ibid.*, p. 176).

al., 2000), grâce à un système de subsistance basé sur la collecte intensive et le stockage des céréales et des légumineuses, et le développement des pratiques agricoles au cours du PPNA. Soumise aux fluctuations et perturbations climatiques inter-annuelles et à l'imprévisibilité des récoltes, cette économie a pu fonctionner grâce à une gestion correcte des autres ressources alimentaires disponibles à certains moments de l'année. Comme dans la majorité des cas rapportés par les études ethnographiques (Driver, 1990), la chasse est organisée autour des activités agricoles, en ce sens que l'exploitation strictement saisonnière des ressources fondamentales (les céréales et les légumineuses) nécessite la planification de l'exploitation des autres ressources que sont les animaux sauvages. A ce titre, les équidés, les gazelles et le petit gibier jouaient un rôle important. La planification est une des caractéristiques principales des chasses communautaires dans les régions de basses latitudes (*op. cit.*) comme le Proche-Orient, et nous avons pu en effet constater que les rythmes d'abattage du grand gibier steppique et l'exploitation des oiseaux étaient parfaitement articulés par rapport au calendrier agricole, depuis le Natoufien final, semble-t-il, jusqu'au PPNB ancien.

En résumé, après la période des moissons en mai-juin, le plein des réserves alimentaires ayant été effectué, l'été constituait une saison de repos, une morte-saison, pour les communautés villageoises de la vallée de l'Euphrate. Il n'est pas certain que la chasse était totalement suspendue, mais elle n'aurait été qu'occasionnelle. A partir du début de l'automne et en hiver, plusieurs activités se succédaient ou s'entremêlaient, parmi lesquelles l'organisation de chasses communautaires aux gazelles et aux équidés, la capture des oiseaux migrateurs et la cueillette automnale des fruits secs (amandes, pistaches). Chez les Indiens Pueblo, tels que les Navaho, des chasses communautaires étaient pratiquées en automne et en hiver après les grandes cueillettes (Driver, *op. cit.*), comme dans la préhistoire récente du Levant nord. Ici, après avoir culminé, la chasse au grand gibier s'interrompait ensuite momentanément à la fin de l'hiver ou au tout début du printemps en raison probablement de la dispersion des animaux dans la steppe, mais l'exploitation des oiseaux devait certainement se poursuivre. A la mi-printemps, les herbivores étaient de nouveau chassés mais avec une moindre envergure que durant la saison humide. Nous ne pouvons affirmer qu'il s'agissait de chasses communautaires car cette activité prenait place au moment de la récolte des céréales et des légumineuses, *i.e.* lorsqu'une grande partie de la population était déjà mobilisée pour d'autres tâches, capitales pour la réussite de la production agricole. J. C. Driver (*op. cit.*) cite ainsi le cas des Indiens horticulteurs des Grandes Plaines d'Amérique du Nord qui programmaient les chasses communautaires de manière à éviter les périodes d'intense activité dans les champs et les jardins. D'après l'apparente augmentation des animaux abattus au printemps au PPNA puis au PPNB ancien, nous pensons que cette chasse était de type opportuniste et se rattachait, du moins en partie, à des mesures de protection des cultures comme l'était probablement aussi la chasse préférentielle aux gangas. A partir de la saison des moissons, le cycle recommençait selon le calendrier économique que nous venons de décrire.

A l'exception de l'intensification des chasses printanières, ce schéma semble avoir peu varié au cours des périodes chrono-culturelles étudiées et les ressemblances sont très grandes entre les sites de la moyenne vallée de l'Euphrate. Le changement le plus significatif dans le domaine économique, hormis le développement de l'agriculture, est l'exploitation croissante des animaux fournissant la plus grande quantité de viande par individu, les équidés et les aurochs, au détriment des gazelles et du petit gibier. Nous y voyons là une des conséquences majeure de l'augmentation démographique des communautés villageoises et de la demande alimentaire associée. Aussi, la stabilité du calendrier économique, par son ajustement efficace aux variations saisonnières de l'environnement et au mode de vie sédentaire (Testart, 1982), restait une garantie pour assurer une bonne gestion annuelle des denrées alimentaires, stockables ou non, en minimisant les risques de pénurie et en limitant les périodes de soudure. Si le stockage des céréales et des légumineuses est clairement attesté, celui de la viande ne l'est pas du tout du point de vue des indices archéologiques. Comme c'est généralement le cas (Driver, 1990, 195), les chasses communautaires avaient pour but de maximiser l'apport de nourriture, et l'abattage total ou partiel des troupeaux encerclés fournissait en peu de temps une grande quantité de produits carnés qui devaient être consommés assez rapidement, compte tenu des conditions climatiques de la région, ou préparés de façon adéquate pour la conservation à moyen ou long terme. Dans ce contexte, les divers procédés qui ont pu être utilisés pour le stockage de la viande sont le séchage, le fumage et/ou le salage. Seules les manières de découper la viande peuvent dans quelques situations laisser des marques sur les os (Diez Fernandez-Lomana *et al.*, 1995), ce que notre examen des traces anthropiques sur les restes de mammifères et d'oiseaux n'a pu jusqu'à maintenant révéler. Cette absence de données n'exclut absolument pas la pratique du stockage de la viande, et nous pensons au contraire qu'elle était connue des sociétés préhistoriques du Moyen Euphrate. Sans être systématique, cette pratique avait certainement aussi une alternative : l'abondance du gibier rapporté au retour des grandes expéditions de chasses communautaires, souvent synonyme de festin chez de nombreux chasseurs-cueilleurs, pouvait donner l'occasion d'une consommation collective, fastueuse et étalée sur quelques jours seulement.

Enfin, les chasses communautaires ainsi que les pratiques agricoles et le stockage à grande échelle nécessitent un certain contrôle social pour diriger des activités hautement coopératives et coordonner le cycle économique annuel. On mesure encore mal les conséquences que l'émergence de l'agriculture et des tâches attenantes durant le Khiamien, puis de l'élevage des animaux d'embouche au cours du PPNB ancien, ont dû entraîner dans la distribution sociale des activités d'acquisition et la répartition du temps consacré à la collecte du petit et du grand gibiers.

Chapitre 10

Les premiers pasteurs nomades et sédentaires de la Palmyrène

10.1 Introduction

Les sites d'El Kowm 2 et de Qdeir 1 partagent le même cadre chronologique, le PPNB final, et appartiennent à une même ensemble culturel distribué dans la région du Moyen Euphrate, en Djéziré et sur la côte levantine, et dont l'économie est basée principalement sur l'élevage et l'agriculture (Cauvin, 1990a). La particularité première des communautés de la cuvette d'El Kowm, comme celles qui sont apparues à peu près à la même époque dans le Désert noir et l'oasis d'Azraq en Jordanie (Garrard *et al.*, 1987 ; Betts *et al.*, 1990), est d'avoir choisi de vivre dans un milieu aux fortes contraintes climatiques et environnementales, le désert, qui était jusqu'alors pratiquement inoccupé depuis le début du Néolithique précéramique. Les deux sites ont de l'eau permanente grâce à la présence de sources artésiennes. Ce sont donc tous deux des oasis où une vie sédentaire pouvait être *en principe* menée. Pourtant, d'après l'étude des vestiges architecturaux et des activités qui s'y déroulaient (Aurenche et Cauvin, 1982 ; Cauvin, 1990a ; Stordeur, 1993, 2000b ; Stordeur et Wattez, 1998), ces implantations reflètent des modes différents d'occupation de la steppe aride : un village sédentaire à El Kowm 2 et un campement nomade à Qdeir 1.

Les points communs sont pourtant nombreux aussi bien du point de vue culturel, comme nous l'avons rappelé au début, que technologique. La céramique y est absente, contrairement aux villages voisins de la vallée de l'Euphrate, et est suppléée par la production de récipients en plâtre ou en chaux. Ces matériaux sont par ailleurs utilisés dans l'architecture (enduits des murs, sols, etc.). D'autres ressemblances se retrouvent dans les modes de construction, ainsi que dans le débitage du silex et certaines traditions techniques (Cauvin, 1990a ; Stordeur, 1993). D'un autre côté, le contexte et les données archéologiques indiquent bel et bien des modes de vie différents. A El Kowm 2, une petite société agropastorale a marqué son histoire à travers les habitations et les aménagements domestiques qui ont été bâtis, agrandis, démolis puis reconstruits à nouveau parfois sur les mêmes emplacements. Sur le site de Qdeir 1, les traces d'architecture sont sporadiques et les vestiges paraissent au contraire refléter des visites, des occupations temporaires destinées à quelques activités spécialisées parmi lesquelles la taille du silex prédomine, avec l'élevage et la chasse. Qu'il y ait ou non des éléments fixes, le campement est remonté à chaque occupation annuelle. Chaque occupation est un nouvel événement, dans une grande mesure indépendant des événements précédents (*cf.* Cribb, 1991). Il convient d'ajouter qu'aux dires des Bédouins qui vivent actuellement dans la région, les alentours de Qdeir offrent des pâturages de meilleure qualité que ceux d'El Kowm (Stordeur, 1993). Il serait délicat d'affirmer que c'était aussi le cas au Néolithique, mais cela est très

probable s'il s'agit essentiellement d'une question de caractéristiques édaphiques. Cet avantage aurait pu être l'une des raisons d'attraction de la localité, avec la proximité des gîtes de silex, pour des groupes nomades ou semi-nomades.

Nous allons ici réexaminer et comparer les éléments que nous avons recueillis sur le système de subsistance de Qdeir 1 et El Kowm 2 afin de tenter de comprendre les différentes stratégies d'adaptation qui ont permis à ces communautés de vivre dans ce même milieu contraignant.

10.2 Caractéristiques générales du système de subsistance

Activités agricoles

L'agriculture est attestée à El Kowm 2 de la base au sommet des occupations PPNB (de Moulins, 2000). Plusieurs céréales domestiques étaient cultivées grâce probablement à un système d'irrigation rudimentaire. Même si elle est difficile à apprécier directement, l'importance de ces ressources pour la subsistance des villageois est illustrée par les nombreux éléments de faucilles et surtout l'abondance des bassins de stockage (Lebreton, 2003). A Qdeir 1, l'agriculture était sans doute pratiquée comme le suggère la présence d'éléments de faucilles, mais les mauvaises conditions de conservation des restes végétaux ne permettent pas de connaître ni son intensité ni sa récurrence au fil des occupations. Les pasteurs nomades sont bien connus pour collecter, préparer, transporter, stocker et même, dans certains cas, cultiver les ressources végétales (Banning et Köhler, 1992). Cependant, selon R. Cribb (1991), l'agriculture n'est pratiquée que de façon occasionnelle par ces groupes, et d'une manière très primitive. Elle peut servir à compléter leur alimentation ou celle de leur troupeau (affouragement) mais n'est pas une nécessité économique comme chez les sédentaires, sauf lorsque les conditions ne leur permettent plus un accès régulier et continu à des pâturages. Aussi, même si les deux sites comportent des indices d'activités agricoles, nous ne pouvons déterminer, en l'état actuel de l'étude du matériel archéologique, si les communautés ayant séjourné à Qdeir 1 étaient des agriculteurs réguliers.

Chasse au grand et au petit gibiers

Les animaux sauvages sont aussi diversifiés à El Kowm 2 qu'à Qdeir 1. Les fréquences relatives traduisent une exploitation tournée principalement vers les gazelles et secondairement vers les équidés. D'après les profils de mortalité et les rythmes saisonniers d'abattage, les modalités de la chasse aux gazelles paraissent différentes de celles qui prévalaient dans le Moyen Euphrate au PPNA et au PPNB ancien. Le fait que les jeunes gazelles constituent une part très élevée de la population exploitée suggère plus des chasses de type opportuniste que des chasses communautaires par rabattage. Sans parler de migrations, il est possible que les

gazelles fussent plus faciles à trouver au printemps et en automne dans la cuvette d'El Kowm, en fonction de leurs déplacements saisonniers et de la dynamique de leur structure sociale. En effet, les chasses se déroulaient durant les saisons de transition, surtout au printemps et au début de l'été à El Kowm 2, et à la fin de l'été et en automne à Qdeir 1. Nous pensons que cette activité était liée en partie au calendrier agricole, par mesure des protections des cultures, comme l'a aussi proposé D. Helmer (2000b). Cette hypothèse serait appuyée par la présence notable des gangas dans les cortèges fauniques, des oiseaux qui représentent encore aujourd'hui une menace potentielle pour les agriculteurs au moment des semailles puis lorsque les céréales arrivent à maturité. Si le lien direct entre la chasse et l'agriculture peut être contesté, notamment à Qdeir 1 où les données archéobotaniques sont insuffisantes, il est évident que leur coïncidence temporelle définit des périodes de forte intensité en termes d'activités économiques, alors que l'été et l'hiver auraient été des saisons de « repos » compte tenu aussi des conditions climatiques difficiles.

Modalités d'exploitation du cheptel

L'économie pastorale est basée sur l'élevage des caprinés à El Kowm 2 et à Qdeir 1, avec une majorité de moutons dont la fréquence est comparable dans les deux sites. Les profils de mortalité indiquent des orientations économiques tournées vers l'exploitation combinée de la viande et du lait. A El Kowm 2, les données reflètent une économie villageoise fortement autonome, destinée à une consommation domestique (familiale ou communautaire). Dans l'autre site, les modalités sont plus difficiles à interpréter en raison du fait que les informations sont tronquées par la nature temporaire et disparate des occupations. Dans l'ensemble, toutefois, nous avons pu mettre en évidence une forte complémentarité dans l'exploitation des caprinés, les chèvres fournissant le lait en priorité et les moutons la viande. Comme à El Kowm 2, bien que ses restes soient peu abondants dans les assemblages, le bœuf devait contribuer de manière significative à la production laitière.

Les différences les plus remarquables entre les deux sites concernent les périodes préférentielles d'abattage. A El Kowm 2, les rythmes d'abattage sont réguliers et bien circonscrits dans le temps, à raison de deux fois dans l'année. Suivant l'hypothèse d'une mise bas précoce, au début de l'hiver, les bêtes étaient tuées à la fin du printemps et au début de l'hiver. A Qdeir 1, la saisonnalité est moins bien définie, sans doute parce que nous n'avons pu traiter les données pour chaque niveau d'occupation mais à l'échelle du site en entier. Néanmoins, la plupart des abattages semblent se concentrer au début du printemps et en automne dans l'hypothèse de naissances hivernales, et sont donc décalés par rapport aux tendances observées dans le village sédentaire. Ceci ne reflète pas seulement des différences dans les modes d'implantation, mais aussi et surtout des différences dans l'organisation temporelle du système pastoral, même si les produits recherchés (la viande et le lait) sont identiques. Ainsi, la gestion du cheptel paraît beaucoup plus stricte et méthodique à El Kowm

2 qu'à Qdeir 1. Jusqu'à présent, c'est donc à travers les rythmes d'abattage que se manifestent le plus clairement, du point de vue archéologique, les spécificités de l'économie pastorale nomade par rapport à l'élevage sédentaire.

10.3 Stabilité et flexibilité des systèmes économiques

Le système de subsistance à El Kowm 2 reposait sur les réserves de céréales constituées chaque année grâce à l'agriculture, sur la viande et le lait (stockable après transformation) fournis par le cheptel et sur les produits de la chasse et de la cueillette. A Qdeir 1, la gamme des ressources exploitées était similaire, à la différence que l'agriculture n'était peut-être pas au cœur des activités économiques. Dans le premier cas, il s'agit de fermiers-éleveurs tandis que, dans le second, les groupes seraient des pasteurs mobiles pratiquant l'agriculture à l'occasion. Dans les deux situations, le cheptel représente une forme de capital, au même titre que les champs, mais un capital ou stockage « sur pied » (Cribb, 1991). D'après G. Dahl et A. Hjort (1976), la tendance vers l'augmentation de la taille du troupeau est un trait fondamental de l'économie pastorale lorsque celle-ci forme la base de la subsistance. Cette orientation permet de compenser l'investissement en temps et en efforts consacré à l'élevage et de prévenir les risques de pertes des animaux causées par des épidémies, des prédateurs (ongulés sauvages, oiseaux, insectes), des voleurs ou des incidents météorologiques désastreux (Cribb, *op. cit.*). Dans les régions arides, ces derniers risques, bien que peu fréquents, sont potentiellement graves. Ainsi, dans la Palmyrène, des anciens voyageurs ont parfois observé des troupeaux totalement décimés après d'inhabituelles tombées de neige lors de certaines années (Cahun, s.d., p. 139 ; Musil, 1928a, p. 153, 176)¹. A l'inverse, une trop forte sécheresse peut affecter sévèrement les troupeaux.

A El Kowm 2, l'étude des données disponibles ne montre aucun changement marqué dans l'exploitation du petit cheptel entre la base et le sommet des occupations PPNB. Une augmentation de la taille des troupeaux est difficile à percevoir archéologiquement, d'autant que ce phénomène n'est mesurable qu'à l'échelle d'une série d'années ou d'une génération d'éleveurs et par rapport à la taille de la communauté villageoise qui peut elle-même varier dans le temps. L'évolution de la fréquence des caprinés parmi les mammifères exploités, qui ne peut malheureusement être prise comme indice indirect, souligne seulement une sensible diminution de la part des animaux domestiques dans l'alimentation. Pour Qdeir 1, les données

¹ Au début d'avril 1912, entre le Djebel Bishri et Resafa, i.e. près de la cuvette d'El Kowm, A. Musil (1928a, p. 176) en fit le récit suivant : « *Rotting sheep were seen everywhere. We were told that in the first days of January snow fell all the way from al-Bishri to ar-Resâfa and remained on the ground forty-five days. The half-fellâhîn and swâja (breeders of goats and sheep) who did not take their flocks to the Euphrates in time lost all their property, it was said. The animals died of cold and hunger. [...] On the hillsides were seen hundreds of dead sheep, and in the river bed of al-Gâjri carcasses were piled high. In one bend of the channel we also saw among the sheep three dead mules and even the gnawed skeleton of a small child. We were told that toward the end of February the snow had melted so fast that the tents of the poor half-fellâhîn, who had sought shelter against the freezing north winds in the deep gullies, floated away with the first rush of melted snow.* »

sont encore insuffisantes pour apprécier une dynamique dans la gestion du cheptel. Cependant, selon les secteurs et les niveaux d'occupation, de fortes variations ont été notées dans les proportions relatives entre les produits de la chasse et ceux de l'élevage, variations qui sont sans doute liées à la saisonnalité et à la nature des groupes de passage.

L'organisation temporelle des activités de subsistance dans des sociétés agricoles sédentaires pose des problèmes d'une toute autre nature que dans les sociétés à dominante pastorale et où la majeure partie de la population est mobile. D'après R. Cribb (1991), le système agricole apparaît comme un système stable qui tend à absorber les fluctuations de la productivité à travers la relative constance des besoins en terres, en main d'œuvre et en capital. A l'inverse, l'économie pastorale apparaît comme un système hautement instable où les besoins en pâturages et en main d'œuvre dépendent du maintien ou de l'expansion souhaitée des troupeaux.

A El Kowm 2, la succession et la concordance des différentes activités de subsistance dans l'année composent un calendrier relativement stable, voire rigide si l'on en juge par la récurrence des rythmes d'abattage des caprinés et des gazelles à travers toute la séquence stratigraphique. La régularité observée n'est pas sans rappeler celle que nous avons observée chez les premières communautés agricoles du Moyen Euphrate où la planification des activités cynégétiques par rapport aux activités agricoles semblait une condition nécessaire pour assurer un mode de vie sédentaire. Aussi, en dépit de contextes socio-culturel et environnemental très différents, nous retrouvons à El Kowm 2 des stratégies d'adaptation similaires en termes de principes, à savoir un ajustement précis et quasi immuable des périodes d'acquisition des ressources au cours d'une année, permettant, grâce au stockage notamment, de faire la soudure entre deux saisons d'abondance et de diversifier la nourriture. Pour résumer le cycle annuel que nous avons tenté de reconstituer, les gazelles étaient épisodiquement chassées en automne, au moment des semailles des céréales ; le début de l'hiver marquait la période de l'agnelage, selon l'hypothèse que nous avons retenue, et était l'occasion d'un abattage des caprinés à la fois pour la consommation et pour la gestion du cheptel à l'entrée de la saison froide ; au cours de l'hiver et au printemps, il est probable que les activités tournant autour de la production laitière battaient leur plein ; à la fin de la lactation, à la fin du printemps et au début de l'été, des caprinés étaient abattus ; dans le même temps, la communauté était mobilisée pour les moissons et la chasse s'exerçait de nouveau sur les gazelles ; enfin, l'été très chaud et sec qui caractérise le climat de la région était une saison peu propice aux grandes activités collectives et devait être une période de repos.

Cette interprétation basée sur les données archéologiques reste cependant en partie théorique. En effet, il nous est difficile de connaître la place exacte des pratiques pastorales dans la société villageoise. En principe, un tel système pourrait fonctionner sur un mode de mobilité logistique menée à partir d'une implantation permanente. Or, les activités pastorales pouvaient être confiées à certains groupes ou individus appartenant à la même population, selon une

division sociale du travail (Cribb, 1991 ; D'Hont, 1994), et les bergers utilisaient peut-être des campements à différents moments de l'année pour exploiter au mieux les pâturages en fonction des fluctuations saisonnières de leur disponibilité. Aussi, l'absence de caprinés abattus en été et au début de l'automne dans les assemblages d'El Kowm 2 pourrait signifier qu'une partie de la population quittait le village avec les troupeaux pour passer les mois les plus chauds dans des secteurs plus favorables. Seule une étude de la distribution spatiale et saisonnière des occupations des multiples sites et stations datant du PPNB final dans la cuvette d'El Kowm et jusqu'aux abords de l'Euphrate permettrait de traiter cette question importante. En attendant, même si l'implantation d'El Kowm 2 est de toute évidence sédentaire d'après l'ensemble des indicateurs saisonniers recueillis, il est possible que la communauté entière ne le fût pas complètement.

Dans le cas de Qdeir 1, où la nature temporaire de la plupart des occupations est démontrée à partir de nombreux éléments archéologiques (Stordeur, 1993 ; Stordeur et Wattez, 1998) et notre étude de la saisonnalité, l'articulation entre les deux modes de subsistance, agricole et pastorale, se distingue de celle d'El Kowm 2 par sa flexibilité. Nous ne disposons pas, pour le moment, d'informations précises sur les rythmes de fréquentation de cette localité. D'après les périodes d'abattage des caprinés et des gazelles, le site était occupé de préférence au printemps et en automne. Nous avons trouvé également des indices attestant que les pasteurs pouvaient être présents en hiver. La relative rareté de ces indices n'indique pas forcément que les occupations hivernales étaient occasionnelles, elle pourrait simplement traduire le fait que les activités de subsistance étaient de faible intensité à cette période de l'année. Dans ce cas, des occupations de plus longue durée, s'étendant depuis le début de l'automne jusqu'au début de l'été, pourraient être envisagées. Toutefois, compte tenu de l'hétérogénéité des indicateurs saisonniers, en comparaison de ceux d'El Kowm 2, et malgré la récurrence apparente des épisodes printaniers et automnaux, il paraît vraisemblable que la séquence stratigraphique de Qdeir 1 rassemble des épisodes d'occupation très disparates en termes de *timing* et de durée.

Comme nous l'avons noté, la flexibilité est un des caractères dominants du nomadisme pastoral, à la fois dans le système économique et au niveau de la structure sociale (Ryder, 1983 ; Cribb, 1991). L'organisation temporelle des activités de subsistance est largement encadrée par le cycle saisonnier, notamment par rapport au cycle de vie du couvert végétal et à l'accès à l'eau. Dans le cadre d'un ensemble donné de pâturages et de voies de circulation, les modes de mobilité peuvent rester relativement stables pendant un certain temps. Cependant, les pasteurs mobiles prennent des décisions économiques en fonction des circonstances particulières comme les conditions climatiques locales, le calendrier agricole ou la situation politique, et les déplacements ne répondent pas toujours à une planification rigide ni les circuits à un itinéraire bien défini. Les groupes de pasteurs pouvaient donc se trouver à Qdeir à des périodes différentes selon les années, sachant néanmoins que les moments les plus propices du point de vue de la qualité des pâturages excluent la saison estivale. Cela

correspondrait à des comportements opportunistes, imparfaitement prévisibles, qui sont des réponses à court terme à l'accès fluctuant des ressources, même si des stratégies économiques sur le long terme et fondées sur des principes éprouvés président à l'orientation générale. Il faut en effet garder à l'esprit que les campements nomades sont des unités très souples, fluides et instables qui s'inscrivent dans une société plus large occupant un vaste territoire (Cribb, 1991). D'autre part, l'alternance entre la combinaison agriculture/élevage et le pastoralisme seul est observée chez de nombreux pasteurs nomades (*op. cit.*). Comme le souligne O. Aurenche (1993, pp. 20-21) : « Dans un "système d'économie mixte agro-pastorale", la steppe est le lieu privilégié où l'élevage peut se pratiquer de manière à la fois extensive et intensive, sans nuire à, ou empiéter sur, des terres cultivées. On mesure combien, dès l'origine, la steppe est bien cette zone de contact et de transition où, en fonction de variations externes (climat) ou internes (choix économiques), les populations peuvent moduler cette activité, tantôt principale (élevage seul), tantôt complémentaire (élevage associé à l'agriculture). » Là encore, les options sont choisies à court terme, suivant les conditions climatiques du moment ou celles qui sont anticipées, et suivant les intérêts propres de la communauté. Ces diverses considérations montrent à quel point il serait improductif de proposer un modèle d'interprétation à partir de données fragmentaires provenant de multiples occupations temporaires qui ne peuvent être à présent clairement distinguées. Il serait ainsi nécessaire de rechercher systématiquement les traces sûres d'activités agricoles à Qdeir 1 (présence de plantes adventices, analyse tribologiques des lames de faucilles), de manière à distinguer les niveaux avec ou sans agriculture.

10.4 Complémentarité et antagonismes entre les modes de vie sédentaire et nomade

Il existe un continuum entre le nomadisme et la sédentarité qui peut être apprécié selon une gamme de stratégies de production depuis l'agriculture sédentaire jusqu'au nomadisme pastoral spécialisé (*e.g.* Bédouins chameliers d'Arabie Saoudite, Touaregs du Sahara), en passant par diverses formes d'agriculture mixte et de « semi-nomadisme » (Cribb, 1991 ; Marx, 1992). Au Proche-Orient et dans d'autres régions arides, à la faveur de certaines circonstances, certains groupes peuvent passer d'un type d'économie à un autre, à travers les divisions conventionnelles entre sédentaires et nomades (Cribb, *op. cit.*). Du point de vue synchronique, on connaît mieux les relations entre deux groupes plus ou moins bien distincts, les agriculteurs sédentaires et les pasteurs nomades (*e.g.* Digard, 1981 ; Khazanov, 1984 ; Masson, 1990 ; Cribb, 1991 ; Lancaster et Lancaster, 1991 ; D'Hont, 1994). Hormis les éventuels liens de filiation qui peuvent subsister ou être entretenus, ces relations prennent différentes formes d'interactions, économiques (échanges) ou politiques, distantes, proches ou franchement hostiles. Dans la majorité des cas, le nomadisme pastoral ne peut se maintenir que par

l'existence de relations plus ou moins rapprochées avec des populations sédentaires (Khazanov, 1984).

D'après les datations, les occupations des sites de Qdeir 1 et El Kowm 2 étaient en partie contemporaines (Cauvin, 1990a ; Stordeur, 2000b). Les dissemblances dans le domaine technologique telles que la rareté des pointes de flèches à El Kowm 2 ou la présence remarquable des burins à troncature concave à Qdeir 1, qui sont propres au faciès « nomade désertique », laissent penser que les communautés en question étaient différentes et que les pasteurs de Qdeir n'étaient pas simplement une partie mobile de la population du village sédentaire voisin. Même si les décalages entre les rythmes d'activité de subsistance sont importants, la coïncidence partielle des calendriers économiques considérés de façon globale exclut l'hypothèse que les deux sites étaient complémentaires ou que Qdeir 1 aurait été un campement satellite d'El Kowm 2. Si une stricte contemporanéité était avérée, des relations se seraient fort probablement établies entre ces communautés, distantes d'à peine une dizaine de kilomètres. De quelle nature auraient-elles été dans ce cas ? J. Cauvin (1990a) rappelait que l'oasis d'El Kowm, jusqu'au début du XX^e siècle, avait connu des situations de conflits avec les nomades, ceux-ci ayant chassé plusieurs fois les villageois sédentaires. En l'état actuel des études, nous ne pouvons émettre aucune hypothèse à ce sujet. Les résultats disponibles soulignent simplement la coexistence, au PPNB final, de deux stratégies générales d'adaptation fondées sur l'exploitation des ressources domestiques mais avec des priorités différentes qui impliquent des modes d'implantation divergents.

Conclusion

A travers l'étude de la faune sur les deux millénaires couvrant les débuts de la néolithisation dans la région du Moyen Euphrate, nous avons pu mettre en évidence les principales stratégies alimentaires permettant d'assurer un mode de vie sédentaire à des époques précédant la pleine maîtrise des économies de production. L'analyse de l'évolution de la chasse et de la saisonnalité des activités d'acquisition ont permis d'appréhender plus précisément les options retenues et les changements survenus en même temps que le développement de l'agriculture. Dans le contexte des premiers pasteurs de la cuvette d'El Kowm, au milieu du 7^e millénaire, le recueil et l'étude des divers indicateurs fauniques saisonniers ont confirmé en grande partie les interprétations préliminaires faites sur les différents modes d'occupation des implantations, à savoir la coexistence d'une société villageoise sédentaire à El Kowm 2 et de groupes de pasteurs nomades à Qdeir 1. Même si bien des questions demeurent sans réponses, nos réflexions, basées sur les modalités saisonnières du système de subsistance de ces communautés, ont en outre apporté des précisions sur les formes d'adaptation qui se sont mises en place pour résoudre les problèmes générés par les sévères contraintes climatiques et environnementales de cette région aride.

Il nous faut toutefois convenir que les résultats obtenus reposent sur des indices relativement fragiles et en effectif restreint. Cette fragilité est liée à deux paramètres inséparables : les limites imposées par les différentes méthodes appliquées, et la taille et la qualité des échantillons. A cela s'ajoute le fait que rechercher la saisonnalité implique forcément qu'on ne peut la trouver là elle n'existe pas. Nous ne nous sommes pas étendus sur les limites et les faiblesses des méthodes utilisées mais il est évident notamment que l'étude du cément dentaire devra être perfectionnée, autant qu'elle puisse l'être, et étendue à un plus grand nombre d'espèces comme les équidés et les bovins. Contrairement aux autres, cette méthode est onéreuse et seuls des appuis financiers et logistiques nous permettront de mieux la développer.

Par ailleurs, l'approche implicite qui encadre les interprétations de nos résultats pour un site donné est celle du « vase clos ». C'est un travers commun à la plupart des recherches archéologiques : la question des échanges intercommunautaires dans le domaine de la subsistance aurait pu être abordée puisque certains des éléments recherchés, comme les indicateurs saisonniers, n'appartiennent peut-être pas tous au groupe humain étudié. Malheureusement, il est difficile voire impossible de mesurer la part des éléments exogènes dans le matériel faunique. La comparaison des données obtenues dans chacun des sites étudiés, du moins ceux du Moyen Euphrate, indique néanmoins une certaine cohérence au regard des récurrences et des régularités observées.

Ce travail ne se veut donc pas exhaustif ; ce serait une entreprise ambitieuse et réalisable seulement grâce à la confrontation pluridisciplinaire de toutes les données archéologiques disponibles dans le domaine de la faune, de la botanique, de l'architecture, des technologies, de la micromorphologie des sédiments, etc. Notre objectif premier était d'initier une recherche à long terme sur le cycle économique annuel des sociétés préhistoriques et de proposer déjà quelques pistes de réflexions à partir des résultats livrés par l'analyse de quelques groupes taxonomiques. Les études que nous poursuivons sur la faune de Jerf el Ahmar, de Cheikh Hassan et de Dja'de el Mughara, et les données issues des fouilles récentes de Tell 'Abr 3 et de Göbekli viendront assurément enrichir nos connaissances sur le PPNA et le PPNB ancien du Moyen Euphrate turc et syrien. Enfin, l'analyse des vestiges mis au jour sur le site de Qdeir 1 lors des dernières campagnes de fouilles permettra très probablement de répondre à un certain nombre de questions importantes sur les modes d'occupation des anciens pasteurs nomades de la steppe syrienne.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- ABBES F. (1997) – *Etude des industries lithiques du Néolithique précéramique de Syrie du X^e au VIII^e millénaire B.C. Techniques de débitage et gestion des produits*. Thèse de doctorat. Lyon : Université Lyon II.
- ABBES F. (2000) – *Qdeir 1. Sixième campagne de fouilles (29/08/2000-01/10/2000)*. Rapport inédit pour la Direction générale des Antiquités et des Musées, Damas (Syrie).
- ABBES F., CAUVIN M.-C. ET SANCHEZ PRIEGO J. (à paraître) – L'outillage lithique de Mureybet. In : Cauvin J. et Ibañez J. J. (Eds.), *Tell Mureybet, un site néolithique dans le Moyen Euphrate syrien*. BAR Intern. Series/Travaux de la Maison de l'Orient.
- AITKEN R. J. (1975) – Cementum layers and tooth wear as criteria for ageing Roe deer (*Capreolus capreolus*). *Journal of Zoology* 175, pp. 15-28.
- ALARASHI H. ET MARECHAL C. (à paraître) – La parure à Mureybet. In : Cauvin J. et Ibañez J. J. (Eds.), *Tell Mureybet, un site néolithique dans le Moyen Euphrate syrien*. BAR Intern. Series/Travaux de la Maison de l'Orient.
- ALBRIGHT D. (1993) – Precision of seasonality determination in ringed seals (*Phoca hispida*). *Archaeozoologia* 6(1), pp. 7-18.
- ANDERSON P. C. (2000) – Technologie agricole et artisanat à El Kowm 2 : l'apport des microtraces d'utilisation sur des outils en silex. In : Stordeur D. (Ed.), *El Kowm 2. Une île dans le désert. La fin du Néolithique précéramique dans la steppe syrienne*. Paris : CNRS Editions, pp. 179-196..
- ANELL B. (1969) – *Running Down and Driving of Game in North America*. Studia Ethnographica Upsaliensia XXX.
- ARISTOTE (1994) – *Histoire des animaux*. Paris : Gallimard, collection Folio/Essais.
- AURENCHE O. (1977) – *Dictionnaire illustré multilingue de l'architecture du Proche-Orient ancien*. Lyon et Paris : Maison de l'Orient et Diff. de Boccard.
- AURENCHE O. (1980) – Un exemple de l'architecture domestique au VIII^e millénaire : la maison XLVII de Mureybet. In : Margueron J. (Ed.), *Le Moyen Euphrate, zone de contacts et d'échanges*. Actes du colloque de Strasbourg (mars 1977), Leiden : E. J. Brill, pp. 35-54.
- AURENCHE O. (1993) – Du nomade magnifié au nomade mystifié : point de vue sur l'histoire de la steppe. In : Bocco R., Jaubert R. et Métral F. (Eds.), *Steppes d'Arabies. Etats, pasteurs, agriculteurs et commerçants : le devenir des zones sèches*. Paris : Presses Universitaires de France, pp. 19-34.
- AURENCHE O. ET CAUVIN J. (1989) – *Néolithisations*. Oxford : BAR Intern. Series 516.
- AURENCHE O., CAUVIN J., CAUVIN M.-C., COPELAND L., HOURS F. ET SANLAVILLE P. (1981) – Chronologie et organisation de l'espace dans le Proche-Orient de 12 000 à 5 600 avant J.-C. In : Cauvin J. et Sanlaville P. (Eds.), *Préhistoire du Levant*. Paris : CNRS Editions, pp. 571-601.
- AURENCHE O. ET CAUVIN M.-C. (1982) – Qdeir 1, campagne 1980. Une installation néolithique du VII^e millénaire. *Cahiers de l'Euphrate* 3, pp. 51-77.
- AURENCHE O., EVIN J. ET HOURS F. (1987) – *Chronologies du Proche-Orient/Chronologies in the Near East. Relative Chronologies and Absolute Chronology 16,000-4,000 B.P.* Congrès International du CNRS (Lyon, 24-28 novembre 1986), Lyon/Oxford : Maison de l'Orient/BAR Intern. Series 379.

AURENCHE O. ET KOZLOWSKI S. K. (1999). – *La naissance du Néolithique au Proche-Orient, ou le paradis perdu*. Paris : Editions Errance.

AURENCHE O. ET MARECHAL C. (1985) – Note sur la fabrication actuelle du plâtre à Qdeir (Syrie). *Cahiers de l'Euphrate* 4, pp. 221-223.

AVERY G. (1984) – Late Holocene avian remains from Wortel, Walvis Bay, SWA/Namibia, and some observations on seasonality and Topnaar Hottentot prehistory. *Madoqua* 14(1), pp. 63-70.

AVERY G. ET UNDERHILL L. G. (1986) – Seasonal Exploitation of Seabirds by Late Holocene Coastal Foragers : Analysis of Modern and Archaeological Data from the Western Cape, South Africa. *Journal of Archaeological Science* 13, pp. 339-360.

BACH P. ET CHAUVELON P. (1992) – Rétrocalcul en otolithométrie sans contrainte de standardisation de l'axe de lecture. In : Baglinière J.-L., Castanet J., Conand F. et Meunier F. J. (Eds.), *Tissus durs et âge individuel des vertébrés*. Paris : ORSTOM/INRA Editions, pp. 129-138.

BACHER A. (1967) – *Vergleichende morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des postkranialen Skeletts in Mitteleuropa vorkommender Schwäne und Gänse*. Inaugural Dissertation, München : Ludwig-Maximilians Universität.

BAGLINIERE J.-L., CASTANET J., CONAND F. ET MEUNIER F. J. (1992a) – *Tissus durs et âge individuel des vertébrés*. Paris : ORSTOM/INRA Editions.

BAGLINIERE J.-L., CASTANET J., CONAND F. ET MEUNIER F. J. (1992b) – Terminologie en sclérochronologie chez les vertébrés. In : Baglinière J.-L., Castanet J., Conand F. et Meunier F. J. (Eds.), *Tissus durs et âge individuel des vertébrés*. Paris : ORSTOM/INRA Editions, pp. 443-447.

BAHARAV D. (1974) – Notes on the population structure and biomass of the Mountain Gazelle, *Gazella gazella gazella*. *Israel Journal of Zoology* 23, pp. 39-44.

BAHARAV D. (1981) – Food habits of the mountain gazelle in semi-arid habitats of eastern Lower Galilee, Israel. *Journal of Arid Environments* 4, pp. 63-69.

BAILLON N. (1992) – Otolithométrie : revue et problèmes. In : Baglinière J.-L., Castanet J., Conand F. et Meunier F. J. (Eds.), *Tissus durs et âge individuel des vertébrés*. Paris : ORSTOM/INRA Editions, pp. 21-52.

BAIRD R. F. (1989) – Fossil bird assemblages from Australian caves : precise indicators of late quaternary environments ? *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 69, pp. 241-244.

BALASSE M. (1999) – *De l'exploitation du lait au Néolithique moyen en Europe tempérée. Examen des modalités de sevrage des bovins, par l'analyse isotopique des ossements archéologiques*. Thèse de doctorat. Paris : Université Paris VI.

BALASSE M., SMITH A. B., AMBROSE S. H. ET LEIGH S. R. (2003) – Determining sheep birth seasonality by analysis of tooth enamel oxygen isotope ratios: the Late Stone Age site of Kasteelberg (South Africa). *Journal of Archaeological Science* 30, pp. 205-215.

BANNING E. B. ET KÖHLER-ROLLEFSON I. (1992) – Ethnographic Lessons for the Pastoral Past : Camp Locations and Material Remains near Beidha, Southern Jordan. In Bar-Yosef O. et Khazanov A. (Eds.), *Pastoralism in the Levant. Archaeological Materials in Anthropological Perspectives*. Monographs in World Archaeology 10, Madison : Prehistory Press, pp. 181-204.

BARNES I., DOBNEY K. M. ET YOUNG J. P. W. (2000) – DNA-based Identification of Goose Species from Two Archaeological Sites in Lincolnshire. *Journal of Archaeological Science* 27, pp. 91-100.

- BAR-YOSEF O. ET BELFER-COHEN A. (1989) – The Origins of Sedentism and Farming Communities in the Levant, *Journal of World Prehistory* 3(4), pp. 447-498.
- BAR-YOSEF O. ET ROCEK T. R. (1998) – Introduction. In : Bar-Yosef O. et Rocek T. R. (Eds.), *Seasonality and Sedentism. Archaeological Perspectives from Old and New World Sites*. Cambridge : Peabody Museum Bulletin 6, pp. 1-8.
- BAR-YOSEF O. ET TCHERNOV E. (1966) – Archaeological finds and the fossil faunas of the Natufian and Microlithic industries at Hayonim Cave (Western Galilee, Israel). *International Journal of Zoology* 15, pp. 104-130.
- BAR-YOSEF O. ET VALLA F. R. (1991) – *The Natufian Culture in the Levant*. Ann Arbor : International Monographs in Prehistory (Archaeological Series 1).
- BAUMEL J. J. (1979) – *Nomina Anatomica Avium*. Academic Press.
- BAUMGART W. (1995) – *Die Vögel Syriens : eine Übersicht*. Heidelberg : Max Kasperek Verlag.
- BEASLEY M. J., BROWN W. A. B. ET LEGGE A. J. (1992) – Incremental banding in dental cementum : methods of preparation for teeth from archaeological sites and for modern comparative specimens. *International Journal of Osteoarchaeology* 2, pp. 37-50.
- BECK L. (1992) – *Nomad. A Year in the Life of a Qashqa'i Tribesman in Iran*. London : I. B. Tauris et Co. Ltd.
- BEHRENSMEYER A. K. (1975) The taphonomy and paleoecology of Plio-Pleistocene Vertebrate Assemblages East of Lake Rudolf, Kenya. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 146, pp. 473-578.
- BELLAIRS A. D'A. ET JENKIN C. R. (1960) – The skeleton of birds. In : Marshal A. J. (Ed.), *Biology and Comparative Physiology of Birds. Vol. I*. New York : Academic Press, pp. 241-300.
- BERNBECK R. (1992) – Migratory patterns in early nomadism : a reconsideration of Tepe Tula'i. *Paléorient* 18(1), pp. 77-87.
- BERTHOLD P., HELBIG A. J., MOHR G. ET QUERNER U. (1992) – Rapid microevolution of migratory behaviour in a wild bird species. *Nature* 360, pp. 668-670.
- BESANÇON J., MOULINS D. DE ET WILLCOX G. (2000) – Cadre naturel, végétation actuelle et agriculture contemporaine dans la région d'El Kowm. In : Stordeur D. (Ed.), *El Kowm 2. Une île dans le désert. La fin du Néolithique précéramique dans la steppe syrienne*. Paris : CNRS Editions, pp. 15-20.
- BESANÇON ET SANLAVILLE (1984) – Une oasis dans la steppe syrienne : la cuvette d'El Kowm au Quaternaire. *Cahiers de l'Euphrate* 3, pp. 9-26.
- BETTS A., HELMS S., LANCASTER W., JONES E., LUPTON A., MARTIN L. ET MATSAERT F. (1990) – The Burqu'/Ruweishid Project : Preliminary Report on the 1988 Field Season. *Levant* 23, pp. 1-20.
- BINFORD L. R. (1980) – Willow smoke and dogs'tails : Hunter-gatherer settlement systems and archaeological site formation. *American Antiquity* 45, pp. 4-20.
- BINFORD L. R. ET BERTRAM J. B. (1977) – Bone frequencies and attritional processes. In : Binford L.R. (Ed.), *For Theory Building in Archaeology*. New York : Academic Press, pp. 77-153.
- BLANK D.A. (1998) – Mating behavior of the Persian Gazelle *Gazella subgutturosa* Gldenstaedt, 1780. *Mammalia* 62(4), pp. 499-519.
- BLUNT LADY A. (1968) – *Bedouin tribes of the Euphrates*. London : Frank Cass et Co. (1^{ère} édition en 1879), 2 vol.

BOCHENSKI Z. M. ET TOMÉK T. (1995) – How many comparative skeletons do we need to identify a bird bone ? *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* 181, pp. 357-361.

BOEV Z. (1987a) – Morphometric characteristics of sexual dimorphism and individual variations of Herons (Aves, Ardeidae) from Bulgaria. 1. Somatometric indices. *Acta Zoologica Bulgarica* 33, pp. 44-59.

BOEV Z. (1987b) – Morphometric characteristics of sexual dimorphism and individual variations of Herons (Aves, Ardeidae) from Bulgaria. 2. Osteometric features. *Acta Zoologica Bulgarica* 34, pp. 53-67.

BOEV Z. (1987c) – Morphometric characteristics of sexual dimorphism and individual variations of Herons (Aves, Ardeidae) from Bulgaria. 3. Indices. *Acta Zoologica Bulgarica* 35, pp. 53-64

BÖKÖNYI S. (1972) – Zoological evidence for seasonal or permanent occupation of prehistoric settlements. In : Ucko P. J., Tringham R. et Dimbleby G. W. (Eds.), *Man, Settlement and Urbanism*. London : Duckworth, pp. 121-126.

BOTTEMA S. (1995) – The Younger Dryas in the eastern Mediterranean. *Quaternary Science Reviews* 14, pp. 883-891.

BOUCHEMAN A. DE (1936) – *Une petite cité caravanère : Subné*. Damas : Institut Français de Damas.

BOURDIEU P. (1980) – *Le sens pratique*. Paris, Les Editions de Minuit, collection « Le sens commun ».

BOURQUE B. J. ET MORRIS K. (1978) – Determining the Season of Death of Mammal Teeth from Archaeological Sites : A new Sectioning Technique. *Science* 199(3), pp. 530-531.

BOURQUE B. J., MORRIS K. ET SPIESS A. (1978) – Cementum Annuli in Mammal Teeth from Archaeological Sites. *Science* 202, pp. 541-542.

BOUYER J. (1996) – *Méthodes statistiques. Médecine-Biologie*. Paris : INSERM, ESTEM.

BOYDE A. ET JONES S. J. (1972) – Scanning electron microscopic studies of the formation of mineralized tissues. In : Slavkin H. C. et Bavetta L. A. (Eds.), *Developmental Aspects of Oral Biology*. New York : Academic Press, pp. 243-274.

BRAIN C. K. (1981) – *The Hunters or the Hunted? An introduction to African cave taphonomy*. Chicago : University of Chicago Press.

BRENET M, SANCHEZ-PRIEGO J. ET IBAÑEZ-ESTEVEZ J. J. (2002) – Les pierres de construction taillées en calcaire et les herminettes en silex du PPNA de Jerf el Ahmar (Syrie), analyses technologique et expérimentale. In : Bourguignon L., Ortega I., Frère-Sautot M. (Eds.), *Préhistoire et approche expérimentale*. Montagnac : Editions Monique Mergoïl (préhistoire 5), pp. 121-164.

BROTHWELL D. (1997) – Interpreting the Immature Chicken Bones from the Romano-British Ritual Complex on West Hill, Uley. *International Journal of Osteoarchaeology* 7, pp. 330-332.

BRUGAL J.-P., DAVID F. ET FARIZY C. (1994) – Quantification d'un assemblage osseux : paramètres et tableaux. *Artefacts* 9, pp. 143-153.

BUITENHUIS H. (1996) – Archaeozoology of the Holocene in Turkey : a review. In : Dermici Ş., Özer A.M., Summers G.D. (Eds.). *Archaeometry 94. Proceedings of the 29th Intern. Symposium of Archaeometry (Ankara, 9-14 May 1994)*. Ankara : Tübitak, pp. 411-421.

- BULL G. ET PAYNE S. (1982) – Tooth eruption and epiphysial fusion in pigs and wild boar. *In* : Wilson B., Grigson C. et Payne S. (Eds.), *Ageing and sexing animal bones from archaeological sites*. Oxford : BAR British Series 109, pp. 55-71.
- BULLOCK D. ET RACKHAM J. (1982) – Epiphysial fusion and tooth eruption of feral goats from Moffatdale, Dumfries and Galloway, Scotland. *In* : Wilson B., Grigson C. et Payne S. (Eds.), *Ageing and sexing animal bones from archaeological sites*. Oxford : BAR British Series 109, pp. 73-80.
- BURCKHARDT J. L. (1992) – *Travels in Syria and the holy lands*. Darf Publishers Ltd (1^{ère} éd. en 1822), 2 volumes.
- BURKE A. (1993) – Applied Skeletochronology : The Horse as Human Prey During the Pleniglacial in Southwestern France. *In* : Clarke G. A. (Ed.), *Hunting and Animal Exploitation in the Later Palaeolithic and Mesolithic of Eurasia*. Archaeological Papers of the American Anthropological Association 4, pp. 145-150.
- BURKE A. ET CASTANET J. (1995) – Histological Observations of Cementum Growth in Horse Teeth and their Application to Archaeology. *Journal of Archaeological Science* 22, pp. 479-493.
- BURKE A. ET PIKE-TAY A. (1997) – Reconstructing « l'Age du Renne ». *In* : Jackson L. J. et Thacker P. T. (Eds.), *Caribou and Reindeer Hunter of the Northern Hemisphere*. Brookfield, Aldershot : One World Archaeology, pp. 69-81.
- CAHUN L. (sans date) – *Excursions sur les bords de l'Euphrate*. Paris : Maurice Dreyfous édition.
- CALLEY S. (1986) – L'atelier de Qdeir 1 en Syrie : exploitation des nucléus naviformes à la fin du PPNB, VI^e millénaire. Première approche. *Paléorient* 12(2), pp. 49-87.
- CARTER H. H. (1975) – A Guide to Rates of Tooth Wear in English Lowland Sheep. *Journal of Archaeological Science* 2, pp. 231-233.
- CASEY S. (1995) – Examining seasonality in Upper Paleolithic art : Methodology and Research Applications. *In* : Campana D. V. (Ed.), *Before Farming: Hunter-Gatherer Society and Subsistence*. MASCA Research Papers in Science and Archaeology 12 (supplement), pp. 3-22.
- CASSOLI P. F. (1972) – Lo Pteroclido (Aves, Pteroclididae) fossile nei livelli del paleolitico superiore e medio nel Pleistocen dell'Italia meridionale. *Quaternaria* 16, pp. 225-245.
- CASTANET J., FRANCILLON-VIEILLOT H., MEUNIER F. J. ET RICQLES A. DE (1993) – Bone and Individual Aging. *In* : Hall B. K. (Ed.), *Bone. Vol. 7 : Bone Growth*. CRC Press, pp. 245-283.
- CASTANET J., GRANDIN A., ABOURACHID A. ET RICQLES A. DE (1996) – Expression de la dynamique de croissance dans la structure de l'os périostique chez *Anas platyrhynchos*. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris (Sciences de la Vie)* 319, pp. 301-308.
- CASTANET J., MEUNIER F. ET RICQLES A. DE (1977) – L'enregistrement de la croissance cyclique par le tissu osseux chez les Vertébrés poikilothermes : données comparatives et essai de synthèse. *Bulletin Biologique de la France et de la Belgique* 111, pp. 183-202.
- CASTANET J., MEUNIER F. J. ET FRANCILLON-VIEILLOT H. (1992) – Squeletteochronologie à partir des os et des dents chez les vertébrés. *In* : Baglinière J.-L., Castanet J., Conand F. et Meunier F. J. (Eds.), *Tissus durs et âge individuel des vertébrés*. Paris : ORSTOM/INRA Editions, pp. 257-280.
- CASTEEL R. W. (1977) – Characterization of Faunal Assemblages and the Minimum Number of Individuals Determined from Paired Elements : Continuing Problems in Archaeology. *Journal of Archaeological Science* 4, pp. 125-134.

- CAUVIN J. (1972) – Nouvelles fouilles à Tell Mureybet (Syrie), 1971-1972. Rapport préliminaire. *Annales Archéologiques Arabes Syriennes* 22, pp. 105-115.
- CAUVIN J. (1973) – Les origines de la vie sédentaire : le village de Mureybet. *La Recherche* 4(39), pp. 1008-1009.
- CAUVIN J. (1974) – Troisième campagne de fouilles à Tell Mureybet (Syrie). Rapport préliminaire. *Annales Archéologiques Arabes Syriennes* 23, pp. 47-58.
- CAUVIN J. (1977) – Les fouilles de Mureybet (1971-1974) et leur signification pour les origines de la sédentarisation au Proche-Orient. *Annals of the American School of Oriental Research* 44, pp. 19-48.
- CAUVIN J. (1980) – Mureybet et Cheikh Hassan. In : Margueron J. (Ed.), *Le Moyen Euphrate, zone de contacts et d'échanges*. Actes du colloque de Strasbourg (mars 1977), Leiden : E. J. Brill, pp. 21-34.
- CAUVIN J. (1983) – La sédentarisation du bassin de l'Euphrate en Syrie et en Turquie. *Courrier du CNRS* 48 (numéro spécial : Orientalisme), pp. 27-30.
- CAUVIN J. (1990a) – Les origines préhistoriques du nomadisme pastoral dans les pays du Levant : le cas de l'oasis d'El Kowm (Syrie). In : Francfort H. P. (Ed.), *Nomades et sédentaires en Asie centrale : apports de l'archéologie et de l'ethnologie*. Paris : CNRS Editions, pp. 67-78.
- CAUVIN J. (1990b) – Nomadisme néolithique en zone aride : l'oasis d'El Kowm (Syrie). In : Matthiae P., Van Loon M. et Weiss H. (Eds.), *Resurrecting the Past*. Nederlands Historisch-Archaeologisch Instituut te Istanbul, pp. 41-47.
- CAUVIN J. (1991) – El Khabra : Un poste de chasse néolithique du PPNB final de faciès Qdeir (oasis d'El Kowm, Syrie). *Cahiers de l'Euphrate* 5-6, pp. 47-53.
- CAUVIN J. (1997) – *Naissance des divinités, naissance de l'agriculture. La révolution des symboles au Néolithique*. Paris : CNRS Editions, Collection Empreintes (1^{ère} édition en 1994).
- CAUVIN J., AURENCHE O., CAUVIN M.-C. ET BALKAN-ATLI N. (1999) – The Pre-Pottery site of Cafer Höyük. In : Özdöğän M. et Başgelen N. (Eds.), *Neolithic in Turkey. The cradle of civilization. New discoveries*. Istanbul : Arkeolojive sanat Yayinlari, pp. 87-103.
- CAUVIN J., CAUVIN M.-C., HELMER D., WILLCOX G. (1998) – L'homme et son environnement au Levant Nord entre 30 000 et 7 500 BP. *Paléorient* 23(2), pp. 51-69.
- CAUVIN J. ET CAUVIN M.-C. (2000a) – L'industrie en silex et en roches vertes du PPNB d'El Kowm 2. In : Stordeur D. (Ed.), *El Kowm 2. Une île dans le désert. La fin du Néolithique précéramique dans la steppe syrienne*. Paris : CNRS Editions, pp. 97-160.
- CAUVIN J. ET CAUVIN M.-C. (2000b) – Signification d'un outillage néolithique : l'apport de l'industrie lithique d'El Kowm 2. In : Stordeur D. (Ed.), *El Kowm 2. Une île dans le désert. La fin du Néolithique précéramique dans la steppe syrienne*. Paris : CNRS Editions, pp. 197-202.
- CAUVIN J. ET IBAÑEZ J. J. (à paraître) – *Tell Mureybet, un site néolithique dans le Moyen Euphrate syrien*. BAR Intern. Series/Travaux de la Maison de l'Orient.
- CAUVIN J. ET STORDEUR D. (1985) – Une occupation d'époque Uruk en Palmyrène : le niveau supérieur d'El Kowm 2-Caracol. *Cahiers de l'Euphrate* 4, pp. 191-206.
- CAUVIN M.-C. (1974) – Flèches à encoches de Syrie. Essai de classification et d'interprétation culturelle. *Paléorient* 2, pp. 311-322.
- CAUVIN M.-C. (1979) – El Kowm 1978 : prospections et sondages. *Cahiers de l'Euphrate* 2, pp. 88-90.

- CAUVIN M.-C. (1991) – L'obsidienne dans le Proche-Orient préhistorique : état des recherches en 1996. *Anatolica* 22, pp. 3-31.
- CAUVIN M.-C. (2000) – L'obsidienne d'El Kowm 2 au Néolithique. In : Stordeur D. (Ed.), *El Kowm 2. Une île dans le désert. La fin du Néolithique précéramique dans la steppe syrienne*. Paris : CNRS Editions, pp. 161-178.
- CAUVIN M.-C. ET CAUVIN J. (1993) – La séquence néolithique PPNB au Levant nord. *Paléorient* 19(1), pp. 23-28.
- CAUVIN M.-C., GOURGAUD A., GRATUZE B., POIDEVIN J.-L., POUPEAU G. ET CHATAIGNER C. (1998) – *L'obsidienne au Proche et Moyen Orient : du volcan à l'outil*. Lyon/Oxford : Maison de l'Orient Méditerranéen/BAR Intern. Series 738.
- CAVALLO C. (1997) – *Animals in the Steppe. A zooarchaeological analysis of later Neolithic Tell Sabi Abyad, Syria*. Thèse de doctorat. Amsterdam : Universiteit van Amsterdam.
- CHAIX L. ET GRANT A. (1987) – A study of a prehistoric population of sheep (*Ovis aries* L.) from Kerma (Sudan). Archaeozoological and archaeological implications. *Archaeozoologia* 1(1), pp. 77-92.
- CHANG C. ET KOSTER H. A. (1986) – Beyond bones : toward an archaeology of pastoralism. *Advances in Archaeological Method and Theory* 9, pp. 98-148.
- CHAPLIN R. E. (1971) – *The Study of Animal Bones from Archaeological Sites*. London : Seminar Press.
- CHAUVELON P., BACH P., GRIL C. ET DOCHI T. (1992) – L.A.A.D.S. : logiciel d'aide à l'acquisition de données en sclérochronologie. In : Baglinière J.-L., Castanet J., Conand F. et Meunier F. J. (Eds.), *Tissus durs et âge individuel des vertébrés*. Paris : ORSTOM/INRA Editions, pp. 423-432.
- CHESNEY F. R. (1969) – *The Expedition for the survey of the rivers Euphrates and Tigris*. New York : Greenwood Press (1^{ère} éd. en 1850), 2 volumes.
- CHURCHER C. S. (1994) – The vertebrate fauna from the Natufian level at Jebel es-Saaïdé (Saaïdé II), Lebanon. *Paléorient* 20(2), pp. 35-58.
- CLARK G. (1948) – Fowling in Prehistoric Europe. *Antiquity* 87, pp. 116-130.
- CLUTTON-BROCK J. (1989) – A Dog and a Donkey Excavated at Tell Brak. *Iraq* 51, pp. 217-224.
- COLLEDGE S. (1998) – Identifying Pre-Domestication Cultivation Using Multivariate Analysis. In : Damania A.B., Valkoun J., Willcox G. et Qualset C.O. (Eds.), *The Origins of Agriculture and Crop Domestication*. Alep : ICARDA, pp. 121-131.
- COPE C. (1991) – Gazelle hunting strategies in the southern Levant. In : Bar-Yosef et Valla F. R. (Eds.), *The Natufian culture in the Levant*. Ann Arbor : International Monographs in Prehistory (Archaeological Series 1), pp. 341-358.
- COQUEUGNIOT E. (1994) – L'industrie lithique de Dja'de el Mughara et le début du P.P.N.B. sur l'Euphrate syrien (sondages 1991 et 1992). In : Gebel H.-G. et Koszłowski S. K. (Eds.), *Neolithic Chipped Stone Industries of the Fertile Crescent, and their Contemporaries in Adjacent Regions*. Studies in Early Near Eastern Production, Subsistence, and Environment 2, Berlin : Ex Orient, pp. 313-330.
- COQUEUGNIOT E. (1998) – Dja'de el Mughara (Moyen-Euphrate), un village néolithique dans son environnement naturel à la veille de la domestication. In : Fortin M. et Aurenche O.

(Eds.), *Espace naturel, espace habité en Syrie du Nord (10^e-2^e millénaires av. J.-C.)*. Lyon : Travaux de la Maison de l'Orient 28, pp. 109-114.

COQUEUGNIOT E. (1999a) – Dja'de el Mughara (Ja'det al-Moghara) : nouveaux éléments concernant l'expansion du Néolithique acéramique vers le Nord. *Annales Archéologiques Arabes Syriennes* 43 (numéro spécial : colloque « Alep et la route de la soie », Alep, 26-30 septembre 1994), pp. 65-70.

COQUEUGNIOT E. (1999b) – Tell Dja'de el-Mughara. In : Olmo Lete G. del et Montero Fenollos J.-L. (Eds.), *Archaeology of the Upper Syrian Euphrates. The Tishrin Dam Area*. Proceedings of the International Symposium (Barcelona, 28th-30th January 1998). Barcelona : AUSA, *Aula Orientalis* 15 (Supplementa), pp. 41-55.

COQUEUGNIOT E. (2000) – Dja'de (Syrie), un village à la veille de la domestication (seconde moitié du IX^e millénaire av. J.-C.). In : Guilaine J. (Ed.), *Premiers paysans du monde. Naissances des agricultures*. Paris : Editions Errance, collection Espérides, pp. 61-79.

COQUEUGNIOT E., JAMIESON A. S., MONTERO FENOLLOS J. L. ET ANFRUNS J. (1998) – Une tombe du Bronze ancien à Dja'de el Mughara (Moyen Euphrate, Syrie). *Cahiers de l'Euphrate* 8, pp. 85-114.

CORNEVIN C. ET LESBRE P. (1894) – Traité de l'âge des animaux domestiques, d'après les dents et les productions épidermiques. *Annales agronomiques* 20, pp. 248-248.

CORONA E. M. (1997) – Avian Resources at a Mexican Site at the Time of the Spanish Conquest. *International Journal of Osteoarchaeology* 7, pp. 321-325.

COUTTS P. ET HIGHAM C. (1971) – The seasonal factor in prehistoric New Zealand. *World Archaeology* 2(3), pp. 266-277.

COUTURIER M. A. J. (1962) – Détermination de l'âge du bouquetin des Alpes (*Capra aegagrus ibex ibex*) à l'aide des dents et des cornes. *Mammalia* 26(1) (supplément), pp. 453-461.

COY J. P. (1983) – Birds as food in prehistoric and historic Wessex. In : Grigson G. et Clutton-Brock J. (Eds.), *Animals and Archaeology: 2. Shell Middens, Fishes and Birds*. Oxford : BAR Intern. Series 183, pp. 181-195.

COY J. P. (1997) – Comparing Bird Bones from Saxon Sites : Problems of Interpretation, *International Journal of Osteoarchaeology* 7, pp. 415-421.

COY J. P., JONES R. T. ET TURNER K. A. (1982) – Absolute ageing of cattle from tooth sections and its relevance to archaeology. In : Wilson B., Grigson C. et Payne S. (Eds.), *Ageing and sexing animal bones from archaeological sites*. Oxford : BAR British Series 109, pp. 127-140.

CRAMP S. (1985) – *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa : The Birds of the Western Palearctic, Vol. IV : Terns to Woodpeckers*. Oxford : Oxford University Press.

CRAMP S. ET PERRINS C. M. (1994) – *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa : The Birds of the Western Palearctic, Vol. VIII : Crows to Finches*. Oxford : Oxford University Press.

CRAMP S. ET SIMMONS K. E. L. (1977) – *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa : The Birds of the Western Palearctic, Vol. I : Ostrich to Ducks*. Oxford : Oxford University Press.

CRAMP S. ET SIMMONS K. E. L. (1980) – *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa : The Birds of the Western Palearctic, Vol. II : Hawks to Bustards*. Oxford : Oxford University Press.

- CRAMP S. ET SIMMONS K. E. L. (1983) – *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa : The Birds of the Western Palearctic, Vol. III : Waders to Gulls*. Oxford : Oxford University Press.
- CRIBB R. (1991) – *Nomads in Archaeology*. Cambridge : Cambridge University Press.
- CURRY-LINDHAL K. (1980) – *Les Oiseaux migrateurs à travers terre et mer*. Neuchâtel : Delachaux et Niestlé.
- D'HONT O. (1994) – *Vie quotidienne des Agédât. Techniques et occupation de l'espace sur le Moyen Euphrate*. Damas : Publications de l'Institut Français d'études arabes de Damas (P.I.F.D.) 147.
- DAHL. G ET A. HJORT (1976) – *Having Herds : pastoral herd growth and household economy*. Stockholm : Stockholm Studies in Social Anthropology 2, University of Stockholm.
- DAVIS S. J. M. (1980) – A note of the dental skeletal ontogeny of *Gazella*. *Israel Journal of Zoology* 29, pp. 129-134.
- DAVIS S. J. M. (1982) – Climatic change and the advent of domestication : the succession of ruminant artiodactyls in the Late Pleistocene-Holocene in the Israël region. *Paléorient* 8(2), pp. 5-15.
- DAVIS S. J. M. (1983) – The age profiles of Gazelles predated by ancient Man in Israel : possible evidence for a shift from seasonality to sedentism in the Natufian. *Paléorient* 9(1), pp. 55-62.
- DAVIS S. J. M. (1987) – *The Archaeology of Animals*. London : Bastford Press.
- DAYAN T. (1994) – Early Domesticated Dogs of the Near East. *Journal of Archaeological Science* 21, pp. 633-640.
- DEBELJAK I. (1996) – A simple preparation technique of cave bear teeth for age determination by cementum increments. *Revue de Paléobiologie* 15(1), pp. 105-108.
- DELPECH ET VILLA (1993) – Activités de chasse et de boucherie dans la grotte des Eglises. In : Dese J. et Audouin-Rouzeau F. (Eds.), *Exploitation des animaux sauvages à travers le temps*. Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, IV^e Colloque international de l'Homme et l'Animal, Société de Recherche Interdisciplinaire. Juan-les-Pins : APDCA, pp. 79-102.
- DENIZ E. ET PAYNE S. (1982) – Eruption and wear in the mandibular dentition as a guide to ageing turkish angora goats. In : Wilson B., Grigson C. et Payne S. (Eds.), *Ageing and sexing animal bones from archaeological sites*. Oxford : BAR British Series 109, pp. 155-205.
- DENIZ E. ET PAYNE S. (1983) – Eruption and wear in the mandibular dentition of Turkish Angora goats in relation to ageing sheep/goat mandibles from archaeological sites. In : Kubaziewicz M. (Ed.), *Archaeozoology. Vol. 1*. Agricultural Academy, pp. 153-162.
- DIEZ FERNANDEZ-LOMANA C., SANCHEZ MARCO A. ET MORENO LARA V. (1995) – Grupos avicaptadores del Tardiglaciario : las aves de Berroberia. *Munibe (Anthropologia y Arqueologia)* 47, pp. 3-22.
- DIGARD J.-P. (1981) – *Techniques des nomades baxtyâri d'Iran*. Cambridge/Paris : Cambridge University Press/Editions de la Maison des Sciences de l'Homme.
- DIGARD J.-P. (1990) – *L'Homme et les animaux domestiques : anthropologie d'une passion*. Paris : Fayard.
- DORNEMANN R. H. (1986) – *A Neolithic Village at Tell el Kowm in the Syrian Desert*. Chicago : Oriental Institute.

- DRIESCH A. VON DEN (1976) – A guide to the measurements of animal bones from archaeological sites. *Peabody Museum Bulletin* 1, pp. 1-136.
- DRIESCH A. VON DEN ET PETERS J. (2001) – Früheste Haustierhaltung in der Südosttürkei. In : Boehmer R. M. et Maran J. (Eds.), *Lux Orientis. Archäologie zwischen Asien und Europa. Festschrift für Harald Hauptmann zum 65. Geburtstag*. Rahden: Geburtstag.
- DRIVER J. C. (1982) – Medullary bone as an indicator of sex in bird remains from archaeological sites. In : Wilson B., Grigson C. et Payne S. (Eds.), *Ageing and sexing animal bones from archaeological sites*. Oxford : BAR British Series 109, pp. 251-254.
- DUCOS P. (1968) – *L'origine des animaux domestiques en Palestine*. Bordeaux : Publications de l'Institut de Préhistoire de l'Université de Bordeaux, Mémoire 6.
- DUCOS P. (1970) – The Oriental Institute excavations at Mureybit, Syria: Preliminary report on the 1965 campaign. Part IV: Les restes d'Equidés. *Journal of Near Eastern Studies* 29(4), pp. 273-289.
- DUCOS P. (1972) – The Oriental Institute excavations at Mureybit, Syria: Preliminary report on the 1965 campaign. Part V: Les restes de Bovidés. *Journal of Near Eastern Studies* 31(4), pp. 295-301.
- DUCOS P. (1973) – La signification de quelques paramètres statistiques utilisés en paléozoologie. In : Sauter G. (Ed.), *L'Homme, hier et aujourd'hui. Recueil d'études en hommage à André Leroi-Gourhan*. Paris : Cujas, pp. 307-316.
- DUCOS P. (1975a) – The Oriental Institute excavations at Mureybit, Syria: Preliminary report on the 1965 campaign. Part VI: Les restes de Petits Ruminants et de Suidés. *Journal of Near Eastern Studies* 34(3), pp. 191-199.
- DUCOS P. (1975b) – A New Find of an Equid Metatarsal Bone from Tell Mureybet in Syria and its Relevance to the Identification of Equids from the Early Holocene of the Levant. *Journal of Archaeological Science* 2, pp. 71-73.
- DUCOS P. (1978) – *Tell-Mureybet (Syrie, IX^e-VII^e millénaires) : étude archéozoologique et précis d'écologie humaine 1*. Lyon : CNRS Éditions.
- DUCOS P. (1984) – La contribution de l'archéozoologie à l'estimation des quantités de nourriture : évaluation du nombre initial d'individus. In : Grigson C. et Clutton-Brock J. (Eds.), *Animals and Archaeology : 3. Early Herders and their Flocks*. Oxford : BAR Intern. Series 202, pp. 13-23.
- DUCOS P. (1985) – Pression démographique et sédentarisation. *Revue d'Archéométrie* 9, pp. 65-74.
- DUCOS P. (1986) – The equid of Tell Muraibit, Syria. In : Meadow R. H. et Uerpmann H.-P. (Eds.), *Equids of the Ancient World*. (Beihefte zum Tübinger Atlas des Vorderen Orients, Reihe A, Nr.19/1) Wiesbaden : Dr. Ludwig Reichert, pp. 238-240
- DUCOS P. ET HELMER D. (1980) – Le point actuel sur l'apparition de la domestication dans le Levant. In : Cauvin J. et Sanlaville P. (Eds.), *Préhistoire du Levant I*. Paris : CNRS Editions, pp. 523-528.
- DUMONT B. (1995) – Déterminisme des choix alimentaires des herbivores au pâturage : principales théories. *INRA Productions Animales* 8(4), pp. 285-292.
- EASTHAM A. (1988) – The season or the symbol : the evidence of swallows in the Palaeolithic of western Europe. *Archaeozoologia* 2(1-2), pp. 243-252.

- EASTHAM A. ET GWYNN I. A. (1997) – Archaeology and the Electron Microscope. Eggshell and Neural Network Analysis of Images in the Neolithic. *Anthropozoologica* 25(2), pp. 85-94.
- ECHALLIER J.-C. ET BRAEMER F. (1995) – Nature et fonctions des "desert kites" : Données et hypothèses nouvelles. *Paléorient* 21(1), pp. 35-63.
- EDWARDS P. C. (1989) – Problems of Recognizing Earliest Sedentism : the Natufian example. *Journal of Mediterranean Archaeology* 2(1), pp. 5-48.
- EDWARDS P. C., BOURKE S. J., COLLEDGE S. M., HEAD J. ET MACUMBER P. G. (1988) – Late Pleistocene prehistory in the Wadi al-Hammeh, Jordan Valley. In : Garrard A. N. et Gebel H. G. (Eds.), *The Prehistory of Jordan : The State of Research in 1986*. Oxford : BAR Intern. Series 396(2), pp. 525-565.
- EFREMOV I. A., 1940 – Taphonomy : a new branch of paleontology. *Pan-American Geologist* 74, pp. 81-93.
- EIDLITZ K. (1969) – Food and emergency food in the circumpolar area. *Studia Ethnographica Upsaliensia* 32.
- EISENMANN V. (1980) – *Les Chevaux (Equus sensu lato) fossiles et actuels : crânes et dents jugales supérieures*. Paris : CNRS Editions, Cahiers de Paléontologie.
- EISENMANN V. (1981) – Etude des dents jugales inférieures des *Equus* (Mammalia, Perissodactyla) actuels et fossiles. *Paleovertebrata* 10(3-4), pp. 127-230.
- EISENMANN V. (1995) – L'origine des ânes : questions et réponses paléontologiques. *Ethnozootechnie* 56, pp. 5-26.
- EISENMANN V. (1996) – Some craniological observations on the Iranian, Transcaspian and Indian hemionids. In : Rietkerk F., Brouwer K. et Smits S. (Eds.), *European and endangered species program*. Amsterdam : EEP Year Book 1995-96, pp. 396-399.
- EISENMANN V. ET BECKOUCHE S. (1986) – Identification and Discrimination of Metapodials from Pleistocene and Modern *Equus*, Wild and Domestic. In : Meadow R. H. et Uerpmann H.-P. (Eds.), *Equids in the Ancient World*. (Beihefte zum Tübinger Atlas des Vorderen Orients, Reihe A, Nr.19/1) Wiesbaden : Dr. Ludwig Reichert, pp. 238-240.
- ELKINS N. (1996) – *Les Oiseaux et la Météo*. Lausanne : Delachaux et Niestlé.
- ERICSON P. G. P. (1987) – Interpretations of Archaeological Bird Remains : a Taphonomic Approach, *Journal of Archaeological Science* 14, pp. 65-75.
- EWBANK J. M., PHILLIPSON D. W., WHITEHOUSE R. D. ET HIGGS E. S. (1964) – Sheep in the Iron Age: a method of study. *Proceedings of the Prehistoric Society* 30, pp. 423-426.
- FERGUSON W. W. (1981) – The systematic position of *Gazella dorcas* (Artiodactyla : Bovidae) in Israel and Sinai. *Mammalia* 45(4), pp. 453-457.
- FICK O. K. W. (1974) – *Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen europäischer Taubenarten*. Inaugural Dissertation, München : Ludwig-Maximilians Universität.
- FIELLER N. R. J. ET TURNER A. (1982) – Number Estimation in Vertebrate Samples. *Journal of Archaeological Science* 9, pp. 49-62.
- FLANNERY K. V. (1969) – Origins and ecological effects of yearly domestication in Iran and the Near East. In : Ucko P. J. et Dibbleby G. W. (Eds.), *The Domestication and Exploitation of Plants and Animals*. London : Duckworth, pp. 73-100.

- FLANNERY K. V. (1972) – The Origins of the village as a settlement type in Mesoamerica and the Near East : a comparative study. *In* : Ucko P. J., Tringham R. et Dimbleby G. W. (Eds.), *Man, Settlement and Urbanism*. London : Duckworth, pp. 23-54.
- FOLEY R. (1986) – Cementum deposition among tropical African ungulates : implications for palaeological studies. *In* : Cruwys E. et Foley R. (Eds.), *Teeth and Archaeology*. Oxford : BAR Intern. Series 291, pp. 83-99.
- GARRARD A. N., BETTS A., BYRD B. ET HUNT C. (1987) – Prehistoric environment and settlement in Azraq Basin : an interim report on the 1985 excavation season. *Levant* 17, pp. 1-28.
- GARRARD A. N., COLLEDGE S., HUNT C. ET MONTAGUE R. (1988) – Environment and subsistence during the Late Pleistocene and Early Holocene in the Azraq Basin. *Paléorient* 14(2), pp. 40-49.
- GAUTIER A. (1984) – How do I count you, let me count the ways ? Problems of archaeological quantification. *In* : Grigson C. et Clutton-Brock J. (Eds.), *Animals and Archaeology : 4. Husbandry in Europe*. Oxford : BAR Intern. Series 227, pp. 237-251.
- GENTRY A. W. (1964) – Skulls characters of African gazelles. *Annual Magazine of Natural History* 13, pp. 353-382.
- GEYER B. ET BESANÇON J. (1997) – Environnement et occupation du sol dans la vallée de l'Euphrate syrien durant le Néolithique et la Chalcolithique. *Paléorient* 22(2), pp. 5-15.
- GHAEMI R. (1999) – The status of Pin-tailed Sandgrouse *Pterocles alchata* in Golestan Province, Iran. *Sandgrouse* 21 (2), <http://www.osme.org/sand212/ptpin.html>.
- GIFFORD D. P. (1981) – Taphonomy and paleoecology : a critical review of archaeology's sister disciplines. *In* : Schiffer M. B. (Ed.), *Advances in Archaeological Method and Theory* 4. New York : Academic Press, pp. 365-438.
- GLEW C. P. (1996) – *Seasonal patterns of behavior in Neolithic South Asia : a cementum analysis of Caprine teeth from the site of Mehrgarh, Pakistan*. Thesis, Cambridge : Havard University.
- GORDON B. C. (1982) – *Le sectionnement des dents : moyen de recherche archéologique*. Ottawa : Rapports sur les études canadiennes 14, Commission archéologique du Canada, Musée National de l'Homme.
- GORDON B. C. (1988) – *Of Men and Reindeer Herds in French Magdalenian Prehistory*. Oxford : BAR Intern. Series 390.
- GORDON B. C. (1993) – Archaeological tooth and bone seasonal increments : the need for standardized terms and techniques. *Archaeozoologia* 5(2), pp. 9-16.
- GOTFREDSEN A. B. (1997) – Sea Bird Exploitation on Coastal Inuit Sites, West and Southeast Greenland. *International Journal of Osteoarchaeology* 7, pp. 271-286.
- GOURICHON L. (1994) – *Les Harfangs (Nyctea scandiaca L.) du gisement magdalénien du Morin (Gironde). Analyse taphonomique des restes d'un rapace nocturne chassé et exploité par les hommes préhistoriques*. Mémoire de Maîtrise d'Ethnologie, Lyon : Université Lumière-Lyon 2.
- GOURICHON L. (2002) – Bird Remains from Jerf el Ahmar, a PPNA Site in Northern Syria, with Special Reference to the Griffon Vulture (*Gyps fulvus*). *In* : Buitenhuis H., Choyke A. M., Mashkour M. et Al-Shiyab A. H. (Eds.), *Archaeozoology of the Near East V*. Proceedings of the fifth international symposium on the archaeozoology of southwestern Asia and adjacent areas (ASWA, Amman, 2000), Gröningen : Archaeological Research and Consultancy (Publicatie 62), pp. 138-152.

- GOURICHON L. ET HELMER D. (2003) – Preliminary analysis of the faunal remains from Tell Kosak Shamali (Syria) : Squares AD5, AE5, AF5, BD6 and BE6. *In* : Nishiaki Y. et Matsutani T. (Eds.), *Tell Kosak Shamali. The Archaeological Investigations on the Upper Euphrates, Syria. Vol. II – Chalcolithic Technology and Subsistence*. Tokyo : UMUT Monograph 2, pp. 273-282.
- GOURICHON L. ET HELMER D. (sous presse a) – Etude archéozoologique de Mureybet. *In* : CAUVIN J. ET IBÁÑEZ J. J. (Eds.), *Tell Mureybet, un site néolithique dans le Moyen Euphrate syrien*. BAR Intern. Series/Travaux de la Maison de l'Orient.
- GOURICHON L. ET HELMER D. (sous presse b) – Exploitation du petit gibier dans le Moyen Euphrate syrien du XI^e au IX^e millénaires av. J.-C. *In* : Actes des XXIV^e Rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, Juan-les-Pins, 23-25 octobre 2003.
- GRANT A. (1982) – The use of tooth wear as a guide to the age of domestic ungulates. *In* : Wilson B., Grigson C. et Payne S. (Eds.), *Ageing and sexing animal bones from archaeological sites*. Oxford : BAR British Series 109, pp. 91-108.
- GRAYSON D. K. (1979) – On the quantification of vertebrate archaeofaunas. *In* : Schiffer M. B. (Ed.), *Advances in Archaeological Method and Theory* 2. New York : Academic Press, pp. 199-237.
- GRAYSON D. K. (1981) – The Effects of Sample Size on Some Derived Measures in Vertebrate Faunal Analysis. *Journal of Archaeological Science* 8, pp. 77-88.
- GRAYSON D. K. (1984) – *Quantitative zooarchaeology, topics in the analysis of archaeological faunas*. Orlando : Academic Press.
- GREVSTAD H. J. ET SELVIG K. A. (1985) – Location and ultrastructure of the first cementum formed in rabbit incisors. *Journal of Dental Research* 93, pp. 289-303.
- GRIGGO C. ET PUBERT E. (1999) – Cémento-chronologie de quelques dents de bouquetin des Pyrénées (*Capra hircus pyrenaica*) provenant de la Grotte des Eglises (Ussat - Ariège). *Paléo* 11, pp. 177-185.
- GRIMSDALL J. J. R. (1973) – Age determination of the African buffalo, *Syncerus caffer* Sparrman. *East Africa Wildlife Journal* 11, pp. 31-53.
- GROVES C. P. (1969) – On the Smaller Gazelles of the Genus *Gazella* de Blainville, 1816. *Sonderdruck aus Zeitschrift für Säugetierkunde* 34, pp. 38-60.
- GROVES C. P. ET MAZAK V. (1967) – On some taxonomic problems of Asiatic wild asses, with the description of a new subspecies (*Perrisodactyla* ; Equidae). *Sonderdruck aus Zeitschrift für Säugetierkunde* 32, pp. 321-355.
- GROVES C. P. ET HARRISON D. L. (1967) – The Taxonomy of Gazelles (Genus *Gazella*) of Arabia. *Journal of Zoology* 152, pp. 381-387.
- GROVES C. P. ET LAY D. M. (1985) – A new species of the genus *Gazella* (Mammalia: Artiodactyla: Bovidae) from the Arabian Peninsula. *Mammalia* 49, pp. 27-36.
- GRUBER A. (1990) – *Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen in Ägypten Vorkommender Ciconiidae*. Inaugural Dissertation, München : Ludwig-Maximilians Universität.
- GRUE H. (1976) – Non-seasonal Incremental Lines in Tooth Cementum of Domestic Dogs (*Canis familiaris* L.). *Danish Review of Game Biology* 10(2), pp. 1-8.
- GRUE H. ET JENSEN B. (1976) – Annual Cementum Structures in Canine Teeth in Arctic Foxes (*Alopex lagopus*) from Greenland and Denmark. *Danish Review of Game Biology* 10(3), pp. 1-12.

- GRUE H. ET JENSEN B. (1979) – Review of the Formation of Incremental Lines in Tooth Cementum of Terrestrial Mammals. *Danish Review of Game Biology* 11, pp. 1-48.
- GUADELLI J.-L. (1998) – Détermination de l'âge des chevaux fossiles et établissement des classes d'âge. *Paléo* 10, pp. 87-93.
- GUILAINE J., BRIOIS F., VIGNE J.-D., CARRERE I., WILLCOX G. ET DUCHESNE S. (2000) – L'habitat néolithique pré-céramique de Shillourokambos (Parekklisha, Chypre). *Bulletin de Correspondance Hellénique* 124, pp. 589-594.
- HAIDAR A. (à paraître) – *Evolution de l'environnement au Levant nord de l'Épipaléolithique jusqu'à présent par l'étude de la microfaune fossile et actuelle*. Thèse de doctorat, Paris : Université Nanterre-Paris X.
- HAINARD R. (1949) – *Les mammifères sauvages d'Europe. Tome 2 : Pinnipèdes, rongeurs, ongulés, cétacés*. Paris, Neufchâtel : Delachaux et Niestlé.
- HALSTEAD P. (1998) – Mortality models and milking : problems of uniformisation, optimality and equifinality reconsidered. *Anthropozoologica* 27, pp. 3-20.
- HALSTEAD P., COLLINS P. ET ISAAKIDOU V. (2002) – Sorting the Sheep from the Goats: Morphological Distinctions between the Mandibles and Mandibular Teeth of Adult *Ovis* and *Capra*. *Journal of Archaeological Science* 29(5), pp. 545-553
- HALSTEAD P. ET O'SHEA J. (1989) – *Bad Year Economics*. Cambridge : Cambridge University Press.
- HAMILTON-DYER S. (1997) – The Domestic Fowl and Other Birds from the Roman Site of Mons Claudinius, Egypt. *International Journal of Osteoarchaeology* 7, pp. 326-329.
- HARRISON D. L. (1968) – *The Mammals of Arabia. Vol. II*. London : Ernest Benn.
- HARRISON D. L. ET BATES P. J. J. (1991) – *The Mammals of Arabia*. Sevenoaks : Harrison Zoological Museum Publication.
- HAUBEN H. (1984-1986) – "Onagres" et "hémionagres" en Transjordanie au III^e siècle avant J.-C. A propos d'une lettre de Toubias. *Ancient Society* 15-17, pp. 89-111.
- HAUPTMANN H. (1999) – The Urfa region. In : Özdöğün M. et Başgelen N. (Eds.), *Neolithic in Turkey. The cradle of civilization. New discoveries*. Istanbul : Arkeolojive sanat Yayinlari, pp. 65-86.
- HELMER D. (1978) – Les rongeurs de Mureybet. Etude préliminaire. In : Ducos P. (Ed.), *Tell-Mureybet (Syrie, IX^e-VII^e millénaires) : étude archéozoologique et précis d'écologie humaine 1*. Lyon : CNRS Éditions, pp. 137-142.
- HELMER D. (1989) – Le développement de la domestication au Proche-Orient de 9 500 à 7 500 BP : les nouvelles données d'El Kowm et de Ras Shamra. *Paléorient* 15(1), pp. 111-121.
- HELMER D. (1991) – Etude de la faune de la Phase 1A (Natoufien final) de Tell Mureybet, fouilles Cauvin. In : Bar-Yosef O. et Valla F.R. (eds), *The Natufian Culture in the Levant*. Ann Arbor : International Monographs in Prehistory (Archaeological Series 1), pp. 359-370
- HELMER D. (1992) – *La domestication des animaux par les hommes préhistoriques*. Paris : Masson.
- HELMER D. (1998) – Les lièvres de Mureybet (fouilles Cauvin). Essai d'interprétation climatique du site. *Cahiers de l'Euphrate* 8, pp. 55-61.
- HELMER D. (2000a) – Les gazelles de la Shammiya du nord et de la Djézireh du Natoufien récent au PPNB. In : Mashkour M., Choyke A.M., Buitenhuis H. et Poplin F. (Eds.), *Archaeozoology of the Near East IV*. Proceedings of the fourth international symposium on the

archaeozoology of southwestern Asia and adjacent areas (ASWA, Paris, 1998), Gröningen : Archaeological Research and Consultancy (Publicatie 32), pp. 228-241

HELMER D. (2000b) – Étude de la faune mammalienne d'El Kowm 2 (Syrie). In : Stordeur D. (Ed.), *Une île dans le désert : El Kowm 2 (Néolithique précéramique, 8000-7500 BP Syrie)*. Paris : CNRS Éditions, pp. 233-264

HELMER D., GOURICHON L., MONCHOT H., PETERS J. ET SAÑA SEGUÍ M. (sous presse a) – Identifying domestic cattle from early Neolithic sites on the Middle Euphrates with the help of sex determination. In : Vigne J.-D., Helmer D. et Peters J. (Eds.), *New methods for the study of the first steps of mammal domestication*. Proceedings of the 9th Intern. Council of Archaeozoology (ICAZ, Durham, 23-28 août 2002). Oxford : Oxbow Books.

HELMER D., GOURICHON L. ET STORDEUR D. (sous presse b) – A l'aube de la domestication animale. Imaginaire et symbolisme animal dans les premières sociétés néolithiques du Nord du Proche-Orient. In : Bonte P., Brisbarre A.-M., Helmer D., Maréchal C. et Sidi Maamar H. (Eds.), *Domestications animales : dimensions sociales et symboliques. Hommage à J. Cauvin*. Colloque « L'Homme et l'Animal » (Lyon, novembre 2002). Paris : *Anthropozoologica*.

HELMER D., ROITEL V., SAÑA SEGUI M. ET WILLCOX G. (1998) – Interprétations environnementales des données archéozoologiques et archéobotaniques en Syrie du Nord de 16000 BP à 7000 BP, et les débuts de la domestication des plantes et des animaux. In : Fortin M. et Aurenche O. (eds), *Espace naturel, espace habité en Syrie du Nord (10^e-2^e millénaires av. J.-C.)*. Actes du colloque tenu à l'Université Laval (Québec) du 5 au 7 mai 1997. Lyon : Travaux de la Maison de l'Orient 28, pp. 9-33.

HELMER D. ET SAÑA M. (1993) – Etude de la faune PPNB d'Umm El Tlel (El Kowm, Syrie). Fouilles M. Molist. *Cahiers de l'Euphrate* 7, pp. 93-105.

HELMER D. ET STORDEUR D. (2000) – Les outils en os d'El Kowm 2-Caracol : matière sauvage ou domestique ? In : Stordeur D. (Ed.), *El Kowm 2. Une île dans le désert. La fin du Néolithique précéramique dans la steppe syrienne*. Paris : CNRS Editions, pp. 265-280.

HELMER D. ET VIGNE J.-P. (sous presse) – La gestion des cheptels de caprinés au Néolithique dans le Midi de la France. *Bulletin de la Société Préhistorique de France* (Actes du XX^e congrès de la Société préhistoriques de France, Nanterre, novembre 2000).

HELMS S. ET BETTS A. (1987) – The desert "kites" of the Badiyat esh-Sham and North Arabia. *Paléorient* 13(1), pp. 41-67.

HEMMING J. E. (1969) – Cemental deposition, tooth succession and horn development as criteria of age in Dall sheep. *Journal of Wildlife Management* 33(3), pp. 552-558.

HENRY D. O. (1985) – Preagricultural Sedentism : The Natufian Example. In : Price T. D. et Brown S. A. (Eds.), *Prehistoric Hunter-Gatherers*. New York : Academic Press, pp. 365-384.

HENRY D. O. (1989) – *From Foraging to Agriculture. The Levant at the End of the Ice Age*. Philadelphia : University of Pennsylvania Press.

HERNANDEZ CARRASQUILLA F. (1992) – Some comments on the introduction of domestic fowl in Iberia. *Archaeofauna* 1, pp. 45-43.

HIGGINS J. (1999) – Túnel : A Case Study of Avian Zooarchaeology and Taphonomy. *Journal of Archaeological Science* 26, pp. 1449-1457.

HIGGS E. S. ET WHITE J. P. (1963) – Autumn killing. *Antiquity* 37, pp. 282-289.

HILLMAN G. (1996) – Late Pleistocene changes in wild plant-foods available to hunter-gatherers of the northern Fertile Crescent : possible preludes to cereal cultivation. In : Harris

D.R. (Ed.), *The Origins and Spread of Agriculture and Pastoralism in Eurasia*. London : University College, pp. 159-203.

HILLMAN G. (2000) – The plant food economy of Abu Hureyra 1 and 2. Abu Hureyra 1 : The Epipalaeolithic. In : Moore A. M. T., Hillman G. C. et Legge A. J. (Eds.), *Village on the Euphrates. From Foraging to Farming at Abu Hureyra*. Oxford : Oxford University Press, pp. 327-399.

HOLE F. ET FLANNERY K. V. (1967) – The Prehistoric of Southwestern Iran : A Preliminary Report. *Proceedings of the Prehistoric Society* 33(9), pp. 147-206.

HONACKI J. H., KINMAN K. E. ET KOEPL J. W. (1982) – *Mammal species of the world : a taxonomic and geographic reference*. Lawrence : Allen Press.

HORTON D. R. (1984) – Minimum Numbers : a Consideration. *Journal of Archaeological Science* 11, pp. 255-271.

HORWITZ L. K. (1990) – The origin of partially digested bones recovered from archaeological contexts in Israel. *Paléorient* 16(1), pp. 97-105.

HOURLANI F. (1993) – *Contribution de la géoarchéologie à l'étude des modes et des rythmes d'occupation. Le site Néolithique Pré-céramique de Dja'de (Syrie)*. Mémoire de DEA d'Environnement et Archéologie, Paris : Universités de Paris I, Paris X et Montpellier II, Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, INA P-G (inédit).

HOWELL-MEURS S. (2001) – Archaeozoological Evidence for Pastoral Systems and Herd Mobility : the Remains from Sos Höyük and Büyüktepe Höyük. *International Journal of Osteoarchaeology* 11, pp. 321-328.

HÜE F. ET ETCHEPAR R. D. (1970) – *Les Oiseaux du Proche et du Moyen Orient, de la Méditerranée aux contreforts de l'Himalaya*. Paris : N. Boubée et Cie.

HUTTON McDONALD R., McDONALD K. C. ET RYAN K. (1993) – Domestic geese from medieval Dublin. *Archaeofauna* 2, pp. 205-218.

INGOLD T. (1980) – *Hunters, Pastoralists and Ranchers*. Cambridge Studies in Social Anthropology, London : Cambridge University Press.

JAMMOUS B. ET STORDEUR D. (1999) – Jerf el Ahmar, Mureybétien, Moyen Euphrate, Syrie, Xe millénaire avant JC. In : Olmo Lete G. del et Montero Fenollos J.-L. (Eds.), *Archaeology of the Upper Syrian Euphrates. The Tishrin Dam Area*. Proceedings of the International Symposium (Barcelona, 28th-30th January 1998), Barcelona : AUSA, Aula Orientalis 15 (Supplementa), pp. 57-69.

JARMAN M. R., VITA-FINZI C. ET HIGGS E.S. (1972) – Site catchment analysis in archaeology. In : Ucko P. J., Tringham R. et Dimbleby G. W. (Eds.), *Man, settlement and urbanism*. London : Duckworth, pp. 61-66

JARNO R. (1984) – Tente et maison : le jeu annuel de la sédentarisation à Qdeir (Syrie). In : Aurenche O. (Ed.), *Nomades et sédentaires. Perspectives ethnoarchéologiques*. Paris : Editions Recherche sur les civilisations, Mémoire n° 40 du centre Jean Palerne, pp. 191-229.

JOCHIM M. A. (1976) – *Hunter-gatherer subsistence and settlement : a predictive model*. New York : Academic Press.

JONES S. J. (1987) – The root surface : an illustrated review of some scanning electron microscope studies. *Scanning Microscopy* 1, pp. 2003-2018.

JONES S. J. ET BOYDE A. (1974) – Coronal cementogenesis in the horse. *Archives of Oral Biology* 19, pp. 605-614.

- KEEPAX C. K. (1981) – Avian Egg-Shell from Archaeological Sites. *Journal of Archaeological Science* 8, pp. 315-335.
- KEITH C., CHARLES D. K., CHEVERUD J. M. ET BUIKSTRA J. E. (1986) – Cementum annulation and age determination in *Homo sapiens*. II : Estimates and accuracy. *American Journal of Physical Anthropology* 71, pp. 321-330.
- KELLNER M. (1986) – *Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des Postkranialen Skeletts in Europa Vorkommender Ardeidae*. Inaugural Dissertation, München : Ludwig-Maximilians Universität.
- KELLY R. L. (1983) – Hunter-gatherer mobility strategies. *Journal of Anthropological Research* 39, pp. 277-306.
- KELLY R. L. (1998) – Foraging and sedentism. In : Rocek T. R. et Bar-Yosef O. (Eds.), *Seasonality and Sedentism. Archaeological Perspectives from Old and New World Sites*. Cambridge : Peabody Museum Bulletin 6, pp. 9-23.
- KENYON K. M. (1957) – *Digging up Jericho*. London : Ernest Benn.
- KERBE J. (1987) – *Climat, hydrologie et aménagements hydro-agricoles de Syrie*. Bordeaux : Presses Universitaires de Bordeaux.
- KERSTEN A. M. P. (1991) – Birds from the Paleolithic rock shelter of Ksar 'Akil, Lebanon. *Paléorient* 17(2), pp. 99-116.
- KHAZANOV A. M. (1984) – *Nomads and the outside world*. Cambridge : Cambridge University Press.
- KLEIN R. G. ET CRUZ-URIBE K. (1984) – *The Analysis of Animal Bones from Archaeological Sites*. Chicago, London : The University of Chicago Press.
- KLEIN R.G., WOLF C., FREEMAN L.G. ET ALLWARDEN K. (1981) – The Use of Dental Crown Height for Constructing Age Profiles of Red Deer and Similar Species in Archaeological Species. *Journal of Archaeological Science* 8, pp. 1-31.
- KLEVEZAL' G. A. ET KLEINENBERG S. E. (1969) – *Age determination of mammals from annual layers in teeth and bones*. Israel Program for Scientific Translations (Ed. orig. : *Opredelenie Vozrasta mlekopitayushchikh po sloistym strukturam zubov i kosti*. Moskva : Institut Morfologii Zhivotnykh im. A.N. Severtsova, Akademiya Nauk S.S.S.R., 1967).
- KLEVEZAL' G. A. ET PUCEK Z. (1987) – Growth Layers in Tooth Cement and Dentine of European Bison and its Hybrids with Domestic Cattle. *Acta Theriologica* 32(9), pp. 115-128.
- KLINGEL H. (1998) – Observations on social organization and behaviour of African and Asiatic Wild Asses (*Equus africanus* and *Equus hemionus*). *Applied Animal Behaviour Science* 60, pp. 103-113.
- KLINGEL H. ET KLINGEL U. (1966) – Tooth Development and Age Determination in the Plains Zebra (*Equus quagga boehmi* Matschie). *Der Zoologische Garten (NF)* 33(1-3), pp. 34-54.
- KNOX B. ET AUKHIL I. (1988) – Ultrastructural study of experimental cementum regeneration in rats. *Journal of Periodontal Research* 23, pp. 60-67.
- KOLB M. (1978) – The formation of lines in the cementum of premolar teeth in foxes. *Journal of Zoology* 185, pp. 259-263.
- KÖNIG C. (1970) – *Mammifères sauvages d'Europe*. Paris : Hatier.

- KRAFT E. (1972) – *Vergleichend Morphologische Untersuchungen an Einzelknochen Nord- und Mitteleuropäischer Kleinerer Hühnervögel*. Inaugural Dissertation, München : Ludwig-Maximilians Universität.
- KUMERLOEVE H. (1967) – Recherches sur l'avifaune de la République Arabe Syrienne, essai d'un aperçu. *Alanda* 35, pp. 243-266.
- KUMERLOEVE H. (1968) – Recherches sur l'avifaune de la République Arabe Syrienne, essai d'un aperçu. *Alanda* 36, pp. 1-26.
- KUMERLOEVE H. (1969) – Recherches sur l'avifaune de la République Arabe Syrienne, essai d'un aperçu. *Alanda* 37, pp. 43-58, 114-158, 188-205.
- LANCASTER W. ET LANCASTER F. (1991) – Limitations on Sheep and Goat Herding in the Eastern Badia of Jordan: An Ethnoarchaeological Enquiry. *Levant* 23, pp. 125-138.
- LANDON D. B. (1993) – Testing a Seasonal Slaughter Model for Colonial New England Using Tooth Cementum Increment Analysis. *Journal of Archaeological Science* 20, pp. 439-455.
- LANGE J. (1972) – Studien an Gazellenschädeln. Ein Beitrag zur Systematik der kleineren Gazellen, *Gazella* (de Blainville, 1816). *Säugetierkundliche Mitteilungen* 20, pp. 193-249.
- LANGER G. (1980) – *Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen in Mitteleuropa vorkommender mittel großer Eulenarten*. Inaugural Dissertation, München : Ludwig-Maximilians Universität.
- LAPEÑA M., PATON D., HERNANDEZ F., MARTIN M., LOPE F. DE ET JUARRANZ A. (1993) – Two examples showing contradictory results by using skeletochronology in birds. *Archaeofauna* 2, pp. 175-179.
- LAROULANDIE V. (1998) – Etudes archéozoologique et taphonomique des Lagopèdes des saules de la grotte magdalénienne des Eglises (Ariège). *Anthropozoologica* 28, pp. 45-54.
- LAROULANDIE V. (2000) – *Taphonomie et Archéozoologie des Oiseaux en Grotte : Applications aux Sites Paléolithiques du Bois-Ragot (Vienne), de Combe Saunière (Dordogne) et de La Vache (Ariège)*. Thèse de doctorat, Université Bordeaux I.
- LAUWERIER R. C. G. M. (1983) – Pigs, Piglets and Determining the Season of Slaughtering. *Journal of Archaeological Science* 10, pp. 483-488.
- LAWS R. M. (1952) – A New Method of Age Determination for Mammals. *Nature* 169, pp. 972-973.
- LE LOUARN H. (1992) – Comparaison entre les écailles et d'autres structures osseuses pour la détermination de l'âge et de la croissance. In : Baglinière J.-L., Castanet J., Conand F. et Meunier F. J. (Eds.), *Tissus durs et âge individuel des vertébrés*. Paris : ORSTOM/INRA Editions, pp. 325-334.
- LE MIERE M. ET PICON M. (1987) – Productions locales et circulation des céramiques au VI^e millénaire au Proche-Orient. *Paléorient* 13(2), pp. 133-147.
- LEBON S. C. (1992) – *Le cheval : comportement reproducteur et bases de l'organisation sociale*. Thèse de doctorat. Toulouse : Ecole nationale vétérinaire de Toulouse.
- LEBRETON M. (2003) – *Le récipient et les premiers « arts du feu » au Proche-Orient durant le Néolithique précéramique (10^{ème}-7^{ème} millénaires av. J.-C. cal.)*. Thèse de doctorat, Paris : Université de Paris I/ Sorbonne Panthéon.
- LECHEVALIER M. ET RONEN A. (1994) – *Le gisement de Hatoula en Judée occidentale, Israël*. Paris : Association Paléorient.

- LEE R. B. (1972) – Work effort, group structure and land-use in contemporary hunter-gatherers. In : Ucko P. J., Tringham R. et Dimbleby G. W. (Eds.), *Man, Settlement and Urbanism*. London : Duckworth, pp. 177-185.
- LEE R. B. ET DEVORE I. (1968) – *Man the Hunter*. Chicago : Aldine.
- LEFEVRE C. (1988) – Choix des espèces aviaires par les indiens « Canoeros » de Patagonie. Approche ethno-archéologique. *Anthropozoologica* 2, pp. 35-39.
- LEFEVRE C. (1989) – *L'Avifaune de Patagonie australe et ses relations avec l'Homme au cours des six derniers millénaires*. Thèse de doctorat, Paris : Université de Paris I/ Sorbonne Panthéon.
- LEFEVRE C. (1993) – Exploitation par l'homme de l'avifaune marine en milieu insulaire. Exemples de la Patagonie australe, des Iles Aléoutiennes et de l'Atlantique nord. In : Desse J. et Audoin-Rouzeau F. (Eds.), *Exploitation des animaux sauvages à travers le temps*. Juan-les-Pins : APDCA, pp. 115-123.
- LEFEVRE C. (1997) – Sea Bird Fowling in Southern Patagonia : a Contribution to Understanding the Nomadic Round of the Canoeros Indians. *International Journal of Osteoarchaeology* 7, pp. 260-270.
- LEFEVRE C. ET PASQUET E. (1994) – Les modifications post-mortem chez les oiseaux : l'exemple de l'avifaune holocène de Patagonie australe. *Artefacts* 9, pp. 217-229.
- LEFEVRE C. ET SIEGEL-CAUSEY D. (1993) – First report on bird remains from Buldir Island, Aleutian Islands, Alaska. *Archaeofauna* 2, pp. 83-96.
- LEGENDRE S. (1988) – *Les communautés de mammifères du Paléogène (Eocène supérieur et Oligocène) d'Europe occidentale, structures, milieux et évolution*. Thèse de doctorat. Montpellier : Université des sciences et techniques du Languedoc. 2 vol.
- LEGGE A. J. ET ROWLEY-CONWY P. A. (1987) – Gazelle Killing in Stone Age Syria. *Scientific American* 255(8), pp. 88-95.
- LEGGE A. J. ET ROWLEY-CONWY P. A. (1991) – "... Art Made Strong with Bones" : A Review of some Approaches to Osteoarchaeology. *International Journal of Osteoarchaeology* 1, pp. 3-15.
- LEGGE A. J. ET ROWLEY-CONWY P. A. (2000) – The Exploitation of Animals. In : Moore A.M.T., Hillman G.C. et Legge A.J. (Eds.), *Village on the Euphrates. From Foraging to Farming at Abu Hureyra*. Oxford : Oxford University Press, pp. 423-471.
- LEROI-GOURHAN Arl. (1974) – Etudes palynologiques des derniers 11 000 ans en Syrie semi-désertique. *Paléorient* 2(2), pp. 443-451.
- LEVINE M. A. (1982) – The use of crown height measurements and eruption-wear sequences to age horse teeth. In : Wilson B., Grigson C. et Payne S. (Eds.), *Ageing and sexing animal bones from archaeological sites*. Oxford : BAR British Series 109, pp. 223-250.
- LEVINE M. A. (1983) – Mortality models and the interpretation of horse population structure. In : Bailey G. (Ed.), *Hunter-gatherer economy in prehistory. A European perspective*. Cambridge : Cambridge University Press, pp. 23-46.
- LIEBERMAN D. E. (1991) – Seasonality and gazelle hunting at Hayonim Cave : new evidence for « sedentism » during the Natufian. *Paléorient* 17(1), pp. 47-57.
- LIEBERMAN D. E. (1993a) – Life History Variables Preserved in Dental Cementum Microstructure. *Science* 261, pp. 1162-1164.
- LIEBERMAN D. E. (1993b) – Variability in Hunter-Gatherer Seasonal Mobility in the Southern Levant : From the Mousterian to the Natufian. In : Clarke G. A. (Ed.), *Hunting and Animal*

Exploitation in the Late Pleistocene Old World. Archaeological Papers of the American Anthropological Association, pp. 207-219.

LIEBERMAN D. E. (1994) – The Biological Basis for Seasonal Increments in Dental Cementum and their Application to Archaeological Research. *Journal of Archaeological Science* 21, pp. 525-539.

LIEBERMAN D. E. (1995) – Cementum Increment Analyses of Teeth from Wadi Judayid (J2) and Tor Hamar (J431) : Estimations of Site Seasonality. In : Henry D. O. (Ed.), *Prehistoric Cultural Ecology and Evolution Insights from Southern Jordan*. New York, London : Plenum Press, pp. 391-398.

LIEBERMAN D. E. (1998) – Natufian « Sedentism » and the Importance of Biological Data for Estimating Reduced Mobility. In : Rocek T. R. et Bar-Yosef O. (Eds.), *Seasonality and Sedentism. Archaeological Perspectives from Old and New World Sites*. Cambridge : Peabody Museum Bulletin 6, pp. 75-92.

LIEBERMAN D. E., DEACON T. W. et MEADOW R. H. (1990) – Computer Image Enhancement and Analysis of Cementum Increments as applied to Teeth of *Gazella gazella*. *Journal of Archaeological Science* 17, pp. 519-533.

LIEBERMAN D. E. ET MEADOW R. H. (1992) – The biology of cementum increments (with an archaeological application). *Mammal Review* 22(2), pp. 57-77.

LINDNER K. (1941) – *La chasse préhistorique*, Paris : Payot.

LINDSKOG S., BLOMLÖF L. ET HAMMARSTRÖM L. (1987) – Cellular colonization of denuded root surfaces in vivo : cell morphology in dentin resorption and cementum repair. *Journal of Clinical Periodontology* 14, pp. 390-395.

LOCKARD G. R. (1972) – Further studies of dental annuli for aging White-tailed Deer. *Journal of Wildlife Management* 36(1), pp. 46-55.

LOGGERS C. (1991) – Forage availability versus seasonal diets, as determined by fecal analysis, of dorcas gazelles in Morocco. *Mammalia* 55(2), pp. 255-267.

LOW W. A. ET COWAN I. MCT. (1963) – Age determination of Deer by annular structure of dental cementum. *Journal of Wildlife Management* 27(3), pp. 466-471.

LYMAN R.L. (1984) – Bone density and differential survivorship of fossil classes. *Journal of Anthropological Archaeology* 3, pp. 259-299.

LYMAN R.L., HOUGHTON L.E. ET CHAMBERS A.L. (1992) – The Effect of Structural Density on Marmot Skeletal Part Representation in Archaeological Sites. *Journal of Archaeological Science* 19, pp. 557-574.

MAGNIN G. ET YARAR M. (1997) – *Important Bird Areas in Turkey*. Istanbul : Dogal Hayati Dernegi.

MALET C. (1987) – Ethnozoologie du cygne et de l'oie dans les pays nordiques. Compte-rendu de la journée d'étude de la Société d'Ethnozoologie et du Laboratoire d'Ethnozoologie du MNHN (29 avril 1987, « Les Palmipèdes sauvages et domestiques ») pp. 19-30.

MARECHAL C. (2000) – Eléments de parure et petits objets en pierre d'El Kowm 2. In : Stordeur D. (Ed.), *El Kowm 2. Une île dans le désert. La fin du Néolithique précéramique dans la steppe syrienne*. Paris : CNRS Editions, pp. 209-220.

MARTIN H. (1994) – *Nouveaux milieux, nouveaux chasseurs : une approche des comportements au post-glaciaire à travers l'étude des saisons de capture du gibier*. Thèse de doctorat, Toulouse : Université de Toulouse-le-Mirail.

- MARTIN H. (1999) – L'analyse des dépôts de ciment dentaire : une méthode d'approche des stratégies de chasse aziliennes. In : Thévenin A. (Ed.), *L'Europe des derniers chasseurs*. Editions du CTHS, pp. 651-661.
- MARTIN L. (2000) – Gazelle (*Gazella* spp.) behavioural ecology: predicting animal behaviour for prehistoric environments in south-west Asia. *Journal of the Zoological Society of London* 250 : 13-30.
- MARX E. (1992) – Are there Pastoral Nomads in the Middle East ? In : Bar-Yosef O. et Khazanov A. (Eds.) : *Pastoralism in the Levant. Archaeological Materials in Anthropological Perspectives*. Monographs in World Archaeology 10, Madison : Prehistory Press, pp. 255-260.
- MASSON V.M. (1990) – Nomades et civilisations anciennes : dynamique et typologie des interactions. In : Francfort H.-P. (Ed.), *Nomades et Sédentaires en Asie centrale. Apports de l'archéologie et de l'ethnologie*. Paris : CNRS Editions, pp. 205-210.
- MASHKOUR (2001) – *Chasse et élevage du Néolithique à l'Age du Fer dans la plaine de Qazvin (Iran). Etude archéozoologique des sites de Zagheb, Qabrestan et Sagzabad*. Thèse de doctorat, Paris : Université de Paris I/ Sorbonne Panthéon.
- MATHURIN S. DE (1953) – La chasse du gibier à plume dans l'Europe préhistorique. *L'Anthropologie*, 57, pp. 182-183.
- MAUSS M. (1966) – Essai sur les variations saisonnières des sociétés Eskimos. In : Mauss M., *Sociologie et anthropologie*. Paris : Presses Universitaires de France, pp. 389-475.
- MAZUROWSKI R. F. ET JAMMOUS B. (2000) – Tell Qaramel. Excavations 2000. In : Gawlikowski M. et Daszewski W. A. (Eds.), *Polish Archaeology in the Mediterranean. Reports 2000*. Warsaw : Centrum Archeologii Sroziemnomorskiej, pp. 327-341.
- MCCLELLAN T.L. ET MOTTRAM M. (1994) – Jerf el Ahmar 1993. Final report. *Annales Archéologiques Arabes Syriennes* 38, pp. 1-12.
- MCDONALD K. C. (1992) – The Domestic Chicken (*Gallus gallus*) in Sub-Saharan Africa : a Background to its Introduction and its Osteological Differentiation from Indigenous Fowls (Numidinae and *Francolinus* sp.). *Journal of Archaeological Science*, 19, pp. 303-318.
- MCEWAN E. H. (1963) – Seasonal annuli in the cementum of the teeth of barren ground caribou. *Canadian Journal of Zoology* 41, pp. 111-113.
- MEADOW R. H. (1980) – Animal bones : problems for the archaeologist together with some possible solutions. *Paléorient* 6, pp. 65-77.
- MEADOW R. H. (1992) – Inconclusive Remarks on Pastoralism, Nomadism, and Other Animal-Related Matters. In : Bar-Yosef O. et Khazanov A. (Eds.), *Pastoralism in the Levant. Archaeological Materials in Anthropological Perspectives*. Monographs in World Archaeology 10, Madison : Prehistory Press, pp. 261-269.
- MELLAART J. (1967) – *Çatl Hüyük. A neolithic town in Anatolia*. London : Mortimer Wheeler.
- MESHEL Z. (1974) – New Data about the "Desert Kites". *Tel Aviv* 1, pp. 129-143.
- MISK M. A. ET SEILEM S. A., (1997) – Radiographic Studies on the Development of Cheek Teeth in Donkeys. *Equine Practice* 19(2), pp. 27-38.
- MISONNE X. (1957) – Mammifères de la Turquie sud-orientale et du nord de la Syrie. *Mammalia* 21, pp. 53-68.
- MITCHELL B. (1963) – Growth layers in dental cement for determining the age of Red deer (*Cervus elaphus* L.) . *Journal of Animal Ecology* 36(2), pp. 279-293.

- MITCHELL J. (1981) – The coincidence between a distinct accessory groove in young dugong teeth and a tropical cyclone. *Biological Conservation* 20, pp. 99-109.
- MOLIST M. (1996) – *Tell Halula (Siria). Un yacimiento neolítico del Valle Medio del Éufrates. Campañas de 1991 y 1992*. Madrid : Instituto del Patrimonio Histórico Español, Edición del Ministerio de Educación y Cultura.
- MOLIST M., CAUVIN M.-C., TAHA A. ET ALCALDE G. (1996) – Apports du site d'Umm El Tlel-2 (Cuvette d'El Kowm, Palmyre, fouilles 1987-1989) à la connaissance de la préhistoire en Syrie semi-désertique. *Annales Archéologiques Arabes Syriennes* 42 (numéro spécial : colloque « *Palmyra and Silk Road* », Palmyre, 7-11 avril 1992), pp. 1-5.
- MOLIST M. ET STORDEUR D. (1999) – Le Moyen Euphrate syrien et son rôle dans la Néolithisation. Spécificités et évolutions des architectures. In : Olmo Lete G. del et Montero Fenollos J.-L. (Eds.), *Archaeology of the Upper Syrian Euphrates. The Tishrin Dam Area*. Proceedings of the International Symposium (Barcelona, 28th-30th January 1998), Barcelona : AUSA, Aula Orientalis 15 (Supplementa), pp. 395-412.
- MONCHOT H. ET LEHELLE J. (2002) – Statistical nonparametric methods for the study of fossil populations. *Paleobiology* 28(1) : 55-69.
- MONKS G. G. (1981) – Seasonality studies. In : Schiffer M. B. (Ed.), *Advances in Archaeological Method and Theory*. 4. New York : Academic Press, pp. 177-240.
- MONKS G. G. ET JOHNSTON R. (1993) – Estimating season of death from growth increment data : a critical review. *Archaeozoologia* 5(2), pp. 17-40.
- MONTANE L., BOURDELLE E. ET BRESSOU C. (1949) – *Anatomie régionale des animaux domestiques : Equidés (cheval, âne, mulet). Fascicule II, Tête et encolure*. Paris : Baillière édition.
- MOORE A. M. T. (1975) – The Excavation of Tell Abu Hureyra in Syria : a Preliminary Report. *Proceedings of the Prehistoric Society* 41, pp. 50-77.
- MOORE A. M. T., HILLMAN G. C. ET LEGGE A. J. (2000) – *Village on the Euphrates. From Foraging to Farming at Abu Hureyra*. Oxford : Oxford University Press.
- MORALES MUÑIZ A. (1988) – On the use of butchering as a paleocultural index : proposal of a new methodology for the study of bone fracture from archaeological sites. *Archaeozoologia* 2(1-2), pp. 111-150.
- MORALES MUÑIZ A. (1989) – Identificación e identificabilidad : cuestiones básicas de metodología arqueozoologica. *Espacio, Tiempo y Forma* 1(1), pp. 455-470.
- MORALES MUÑIZ A. (1993) – Ornithoarchaeology : the various aspects of bird remains from archaeological sites. *Archaeofauna* 2, pp. 1-13.
- MORALES MUÑIZ A. (1998) – The Mobile Faunas : Reliable Seasonal Indicators for Archaeozoologists ? In : Rocek T. R. et Bar-Yosef O. (Eds.), *Seasonality and Sedentism. Archaeological Perspectives from Old and New World Sites*. Cambridge : Peabody Museum Bulletin 6, pp. 25-39.
- MORRIS P. A. (1972) – A review of mammalian age determination methods. *Mammal Review* 2(3), pp. 69-104.
- MORTENSEN P. (1972) – Seasonal camps and early villages in the Zagros. In : Ucko P. J., Tringham R. et Dimbleby G. W. (Eds.), *Man, Settlement and Urbanism*. London : Duckworth, pp. 293-297.

- MOULINS D. DE (2000) – Les restes de plantes carbonisées d'El Kowm 2. In : Stordeur D. (Ed.), *El Kowm 2. Une île dans le désert. La fin du Néolithique précéramique dans la steppe syrienne*. Paris : CNRS Editions, pp. 281-299.
- MOURER-CHAUVIRE C. (1975) – Les oiseaux du Pléistocène moyen et supérieur de France. *Documents des Laboratoires de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon*, 64, pp. 1-624.
- MOURER-CHAUVIRE C. (1979) – La chasse aux oiseaux pendant la Préhistoire. *La Recherche*, 10(106), pp. 1202-1210.
- MOURER-CHAUVIRE C. (1983) – Les Oiseaux dans les habitats préhistoriques : gibier des hommes ou proie des rapaces ? In : Grigson G. et Clutton-Brock J. (Eds.), *Animals and Archaeology : 2. Shell Middens, Fishes and Birds*. Oxford : BAR Intern. Series 183, pp. 111-124.
- MULKEEN S. ET O'CONNOR T. P. (1997) – Raptors in Towns : Towards an Ecological Model. *International Journal of Osteoarchaeology* 7, pp. 440-449.
- MULLARNEY K., SVENSSON L., ZETTERSTRÖM D. ET GRANT P. J. (1999) – *Le guide ornitho*. Neufchâtel : Delachaux et Niestlé.
- MÜNDEL S. (1983) – Seasonal activities at Umingmak a muskox-hunting site on Banks Island, N. W. T., Canada, with special reference to the bird remains. In : Grigson G. et Clutton-Brock J. (Eds.), *Animals and Archaeology : 1. Hunters and their prey*. Oxford : BAR Intern. Series 183, pp. 249-257.
- MUSIL A. (1927) – *The Middle Euphrates. A Topographical Itinerary*. American Geographical Society, New York : Oriental Explorations and Studies 3.
- MUSIL A. (1928a) – *Palmyrena. A topographical itinerary*. American Geographical Society, New York : Oriental Explorations and Studies 4.
- MUSIL A. (1928b) – *The manners and customs of the Ruala Bedouins*. American Geographical Society, New York : Oriental Explorations and Studies 6.
- NAYLOR J. W., MILLER W. G., STOKES G. N. ET STOTT G. C. (1985) – Cementum annulation enhancement : a technique for age determination in man. *American Journal of Physical Anthropology* 68, pp. 197-200.
- NELSON R. C. ET BOUKHOUT T. A. (1980) – Counts of periosteal layers invalid for aging Canada geese. *Journal of Wildlife Management* 44(2), pp. 518-521.
- NODDLE B. A. (1974) – Ages of Epiphyseal Closure in Feral and Domestic Goats and Ages of Dental Eruption. *Journal of Archaeological Science* 1, pp. 195-204.
- NOVAKOWSKI N. S. (1965) – Cemental deposition as an age criterion in bison, and the relation of incisor wear, eye-lens weight, and dressed bison carcass weight to age. *Canadian Journal of Zoology* 43(1), pp. 173-178.
- NOY T., SCHULDENREIN J. ET TCHERNOV E. (1980) – Gilgal, a Pre-pottery Neolithic site in the Lower Jordan Valley. *Israel Exploration Journal* 30(1-2), pp. 62-82.
- O'CONNOR T. P. (1998) – On the Difficulty of Detecting Seasonal Slaughtering of Sheep. *Environmental Archaeology* 3, pp. 5-11.
- OTTO C. (1981) – *Vergleichende morphologische Untersuchungen an Einzelknochen in zentraleuropa vorkommender mittelgrosser Accipritidae I. Schädel, Brustbein, Schultergürtel und Vorderextremität*. Inaugural Dissertation, München : Ludwig-Maximilians Universität.
- ÖZDÖĞAN A. (1999) – Çayönü. In : Özdöğän M. et Başgelen N. (Eds.), *Neolithic in Turkey. The cradle of civilization. New discoveries*. Istanbul : Arkeolojive sanat Yayınları, pp. 35-63.

- PALERMO M. A. ET PUJOL R. (1987) – Ethnozoologie du cygne à cou noir et de la petite bernache de Magellan de la faune d'Argentine. In : *Les Palmipèdes sauvages et domestiques*. Compte-rendu de la journée d'étude de la Société d'Ethnozoologie et du Laboratoire d'Ethnozoologie du MNHN, 29 avril 1987, pp. 31-38.
- PAYNE S. (1973) – Kill-off patterns in Sheep and Goats : The mandibles from Aşvan Kale. *Anatolian Studies* 23, pp. 281-303.
- PAYNE S. (1984) – The use of early 19th century data in ageing cattle mandibles from archaeological sites, and the relationship between the eruption of M³ et P₄. *Circaea* 2(2), pp. 77-82.
- PAYNE S. (1985) – Morphological Distinctions between the Mandibular Teeth of Young Sheep, *Ovis*, and Goats, *Capra*. *Journal of Archaeological Science* 12, pp. 139-147.
- PAYNE S. (1987) – Reference Codes for Wear States in the Mandibular Cheek Teeth of Sheep and Goats. *Journal of Archaeological Science* 14, pp. 609-617.
- PAYNE S. ET MUNSON P. J. (1985) – Ruby and how many squirrels ? The destruction of bones by dogs. In : Fieller N. R. J., Gilbertson D. D. et Ralph N. G. A. (Eds.), *Paleobiological Investigations*. Oxford : BAR Intern. Series 266, pp. 31-46.
- PEABODY F. E. (1961) – Annual growth zones in living and fossil vertebrates. *Journal of Morphology* 108(1), pp. 11-62.
- PETERS J., DRIESCH A. VON DEN ET HELMER D. (sous presse) – The Upper Euphrates Basin : Cradle of agro-pastoralism ? In : Vigne J.-D., Helmer D. et Peters J. (Eds.), *New methods for the study of the first steps of mammal domestication*. Proceedings of the 9th Intern. Council of Archaeozoology (ICAZ, Durham, 23rd-28th August 2002). Oxford : Oxbow Books.
- PETERS J., HELMER D., DRIESCH A. VON DEN ET SAÑA SEGUÍ M. (1999) – Early Animal Husbandry in the Northern Levant. *Paléorient* 25(2), pp. 27-47.
- PICHON J. (1983) – Parures natoufiennes en os de perdrix. *Paléorient* 9(1), pp. 91-98.
- PICHON J. (1984) – *L'avifaune natoufienne du Levant*. Thèse de doctorat, Paris : Université Paris VI.
- PICHON J. (1985a) – Les rapaces du Tell Mureybet, Syrie. Fouilles J. Cauvin 1971-1974. *Cahiers de l'Euphrate* 4, pp. 229-259.
- PICHON J. (1987) – L'oie à l'époque gauloise et au Moyen-Age. In : *Les Palmipèdes sauvages et domestiques*. Compte-rendu de la journée d'étude de la Société d'Ethnozoologie et du Laboratoire d'Ethnozoologie du MNHN, 29 avril 1987, pp. 11-18.
- PICHON J. (1988) – Les oiseaux, gibiers de choix au Proche-Orient. *Anthropozoologica* 2, pp. 41-49.
- PICHON J. (1991) – Les oiseaux au Natoufien, avifaune et sédentarité. In : Bar-Yosef O. et Valla F. R. (Eds.), *The Natufian Culture in the Levant*. Ann Arbor : International Monographs in Prehistory (Archaeological Series 1), pp. 371-380.
- PICHON J. (1994) – L'avifaune. In : Lechevallier M. et A. Ronen (Eds.), *Le gisement de Hatoula en Judée occidentale, Israël*. Mémoires et Travaux du Centre de Recherche Français de Jérusalem 8, pp. 101-110.
- PIKE-TAY A. (1991) – L'analyse du cément dentaire chez les cerfs : l'application en Préhistoire. *Paléo* 3, pp. 149-166.
- PIKE-TAY A. (1995) – Variability and synchrony of seasonal indicators in dental cementum microstructure of the Kaminuriak caribou population. *Archaeofauna* 4, pp. 273-284.

- POPLIN F. (1976) – A propos du nombre de restes et du nombre d'individus dans les échantillons d'ossements. *Cahiers du Centre de Recherches Préhistoriques* 5, pp. 61-75.
- POPLIN F. (1977) – Problèmes d'ostéologie quantitative relatifs à l'étude de l'écologie des hommes fossiles. In : Laville H. et Renault-Miskovsky J. (Eds.), *Approche écologique de l'Homme fossile*. Paris : Supplément au *Bulletin de l'Association Française pour l'Etude du Quaternaire* 47, pp. 63-68.
- PORTER R. F., CHRISTENSEN S. ET SCHIERMACKER-HANSEN P. (1996) – *Field Guide to the Birds of the Middle East*. London : T. et D. Poyser.
- QUEMSIYEH M. B., AMR Z. S. ET BUDARI A. M. (1996) – Status and Conservation of Artiodactyla (Mammalia) in Jordan. *Mammalia* 60(3), pp. 417-430.
- QUERE J. P. ET PASCAL M. (1983) – Comparaison de plusieurs méthodes de détermination de l'âge individuel chez le Cerf élaphe (*Cervus elaphus* L.). *Annales de Sciences Naturelles (Zoologie)* 13(5), pp. 235-252.
- RAFFERTY J. E. (1985) – The archaeological record on sedentariness : recognition, development, and implications. *Advances in Archaeological Method and Theory* 8, pp. 113-156.
- RANSOM A. B. (1966) – Determining age of White-tailed Deer from layers in cementum of molars. *Journal of Wildlife Management* 30(1), pp. 197-199.
- REIMERS E. ET NORDBY Ø. (1968) – Relationship between age and tooth cementum layers in Norwegian reindeer. *Journal of Wildlife Management* 32(4), pp. 957-961.
- RICK A. M. (1975) – Bird medullary bone : a seasonal dating technique for faunal analysts. *Canadian Archaeological Association* 7, pp. 183-190.
- RINGROSE T. J. (1993) – Bone Counts and Statistics : a Critique. *Journal of Archaeological Science* 20, pp. 121-157.
- ROBINETTE W. L. ET ARCHER A. L. (1971) – Notes on ageing criteria and reproduction of Thomson's gazelle. *East Africa Wildlife Journal* 9, pp. 83-98.
- ROGERS A. R. (2000) – Analysis of Bone Counts by Maximum Likelihood. *Journal of Archaeological Science* 27, pp. 11-125.
- ROITEL V. (1997) – *Végétation et action de l'homme du Natoufien au Néolithique Acéramique dans le Haut Euphrate syrien*. Thèse de doctorat, Montpellier : Université Montpellier II.
- ROLLEFSON G. O. ET KÖHLER-ROLLEFSON I. (1993) – PPNC adaptations in the first half of the 6th millennium BC. *Paléorient* 19(1), pp. 33-42.
- ROWLEY-CONWY P. (1983) – Sedentary hunters : the Erdebølle example. In : Bailey G. (Ed.), *Hunter-Gatherer economy in prehistory*. Cambridge : Cambridge University Press, pp. 111-126.
- RUDGE M. R. (1976) – Ageing domestic sheep (*Ovis aries* L.) from growth lines in the cementum of the first incisor. *New Zealand Journal of Zoology* 3, pp. 421-424.
- RUSSELL A. (1756) – *The Natural History of Aleppo containing a description of the City and the principal natural productions in its neighbourhood : together with an account at the climate, inhabitants and diseases particularly on the plague*. London : G.G. and J. Robinson, Millar, 2 vol.
- RYDER M. L. (1983) – *Sheep and Man*. London : Duckworth.
- SAHLINS M. (1972) – *Age de pierre, âge d'abondance. L'économie des sociétés primitives*. Paris : Gallimard.

- SAÑA SEGUI M. (1999) – Arqueología de la domesticación animal. La gestión de los recursos animales en Tell Halula (Valle del Éufrates - Siria) de 8.800 al 7.000 BP. Barcelona : *Treballs d'Arqueologia del Pròxim Orient* 1, pp. 1-288.
- SANLAVILLE P. (1996) – Changements climatiques dans la région levantine à la fin du Pléistocène supérieur et au début de l'Holocène. Leurs relations avec l'évolution des sociétés humaines. *Paléorient* 22(1), pp. 7-30.
- SANTALLIER D., MARECHAL C. ET VERA R. (1997) – Éléments de parure du Néolithique syrien. Identification et provenances des matériaux. *Journal d'Archéométrie* 21, pp. 55-65.
- SAVELLE J. ET BEATTIE O. W. (1983) – Analysis of dental annuli in Muskoxen (*Ovibos moschatus*) as an aid to the determination of archaeological site seasonality. *Revue Canadienne d'Anthropologie* 3(1), pp. 123-129.
- SAXON A. ET HIGHAM C. (1968) – Identification and interpretation of growth rings in the secondary dental cementum of *Ovis aries*. *Nature* 219, pp. 634-635.
- SAXON A. ET HIGHAM C. (1969) – A new research method for economic prehistorians. *American Antiquity* 34(3), pp. 303-311.
- SCHMIDT K. (2002) – The 2002 Excavations at Göbekli Tepe (Southeastern Turkey). Impressions from an enigmatic Site. *Neo-Lithics* 2, pp. 8-13.
- SCHMIDT W. J. ET KEIL A. (1972) – *Polarizing Microscopy of Dental Tissues*. Oxford : Pergamon Press.
- SCHMIDT-BURGER P. (1982) – *Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen in Zentraleuropa vorkommender mittelgrosser Accipitridae. II. Becken und Hinterextremität*. Inaugural Dissertation, München : Ludwig-Maximilians Universität.
- SCHÜTZ E. ET KÖNIG C. (1983) – Old Vultures and Man. In : Wilbur S. R. et Jackson J. A. (Eds.), *Vulture Biology and Management*. Berkeley : University of California Press, pp. 461-469.
- SCHWARTZ D. (1993) – *Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes*. Paris : Flammarion.
- SERGEANT D. E. ET PIMLOTT D. H. (1959) – Age determination in moose from sectioned incisor teeth. *Journal of Wildlife Management* 23(3), pp. 315-321.
- SERJEANTSON D. (1988) – Archaeological and ethnographic evidence for seabird exploitation in Scotland. *Archaeozoologia* 2(1-2), pp. 209-224.
- SERJEANTSON D. (1998) – Birds : a Seasonal Resource. *Environmental Archaeology* 3, pp. 23-33.
- SHERRAT A. (1980) – Water, soil and seasonality in early cereal cultivation. *World Archaeology* 11(3), pp. 313-330.
- SHIPMAN P. ET ROSE J. (1983) – Evidence of Butchery and Hominid Activities at Torralba and Ambrona : an Evaluation Using Microscopic Techniques. *Journal of Archaeological Science* 10, pp. 465-474.
- SIDELL E. J. (1993) – A methodology for the identification of avian eggshell from archaeological sites. *Archaeofauna* 2, pp. 45-51.
- SILVER I. A. (1969) – The ageing of domestic animals. In : Brothwell D. et Higgs E. S. (Eds.), *Science in Archaeology*. London : Thames et Hudson, pp. 250-268.
- SIMMONS A. H. ET ILANY G. (1977) – What mean these bones ? Behavioral implications of gazelle's remains from archaeological sites. *Paléorient* 3, pp. 269-274.

- SIMMONS T. ET NADEL D. (1998) – The Avifauna of the Early Epipalaeolithic site of Ohalo II (19 400 years BP), Israel : Species Diversity, Habitat and Seasonality. *International Journal of Osteoarchaeology* 8, pp. 76-96.
- SIMPSON G. G., ROE A. ET LEWONTIN R. C. (1960) – *Quantitative Zoology*. New York : Harcourt, Brace et Co.
- SOEST R. W. M. VAN ET UTRECHT W. L. VAN (1971) – The layered structure of bones of birds as a possible indication of age. *Bijdragen tot de Dierkunde* 41, pp. 61-66.
- SOLECKI R. L. (1977) – Predatory bird rituals at Zawi Chemi Shanidar. *Sumer* 33(1), pp. 42-47.
- SOLECKI R. L. ET MCGOVERN T. H. (1980) – Predatory Birds and Prehistoric man. In : Diamond S. (Ed.), *Theory and Practice, Essays Presented to Gene Weltfish*. The Hague, New York : Mouton, pp. 79-95.
- SOLTI B. (1981a) – Osteologische Untersuchungen an *Falco biarmicus* Temminck 1825. *Folio Historico Naturalia Musei Matraensis* 7, pp. 135-151.
- SOLTI B. (1981b) – Vergleichend-osteologische Untersuchungen am Skelettsystem der Falkenarten *Falco cherrug* Gray und *Falco peregrinus* Tunstall. *Vertebrata Hungarica* 20, pp. 75-125.
- SOLTI B. (1985) – Vergleichende osteometrische Untersuchungen über den Körperbau europäischer Grossfalken sowie dessen funktionelle Beziehungen. *Folio Historico Naturalia Musei Matraensis* 10, pp. 115-130.
- SOLTI B. (1996) – The Comparative Osteomorphological Study of the European Small-statured Falcons (Aves : Falconidae). *Folio Historico Naturalia Musei Matraensis* 21, pp. 5-282.
- SPIESS A. E. (1976) – Determining the Season of Death of Archaeological Fauna by Analysis of Teeth. *Arctic* 29, pp. 53-55.
- SPIESS A. E. (1979) – *Reindeer and Caribou Hunters : an archaeological study*. New York : Academic Press.
- SPINAGE C. A. (1971) – Geratodontology and horn growth of the impala (*Aepyceros melampus*). *Journal of the Zoological Society of London* 164, pp. 209-225.
- SPINAGE C. A. (1972) – Age estimation of zebra. *East African Wildlife Journal* 10, pp. 273-277.
- SPINAGE C. A. (1973) – A review of the age determination of mammals by means of teeth, with special reference to Africa. *East Africa Wildlife Journal* 11, pp. 165-187.
- SPINAGE C. A. (1976a) – Incremental cementum lines in the teeth of tropical African mammals. *Journal of the Zoological Society of London* 178, pp. 117-131.
- SPINAGE C. A. (1976b) – Age determination of the female Grant's gazelle. *Journal of Wildlife Management* 14, pp. 121-134.
- STALLIBRASS S. (1982) – The use of cement layers for absolute ageing of mammalian teeth : a selective review of the literature, with suggestions for further studies and alternative applications. In : Wilson B., Grigson C. et Payne S. (Eds.), *Ageing and sexing animal bones from archaeological sites*. Oxford : BAR British Series 109, pp. 109-126.
- STEIN G. J. (1987) – Regional economic integration in early state societies : third millennium B.C. pastoral production at Gritille, southeast Turkey. *Paléorient* 13(2), pp. 101-111.
- STEWART J. R. ET HERNANDEZ CARRASQUILLA F. (1997) – The Identification of Extant European Bird Remains : a Review of the Literature. *International Journal of Osteoarchaeology* 7, pp. 364-371.

- STORDEUR D. (1979) – L'outillage osseux. In : Cauvin M.-C. et Stordeur D., *L'outillage lithique et osseux de Mureybet-Syrie. Fouilles Van Loon, 1965. Cahiers de l'Euphrate* 1, pp. 81-101.
- STORDEUR D. (1993) – Sédentaires et nomades du PPNB final dans le désert de Palmyre (Syrie). *Paléorient* 19(1), pp. 187-204.
- STORDEUR D. (1999a) – Organisation de l'espace construit et organisation sociale dans le Néolithique de Jerf el Ahmar (Syrie, X^e-IX^e millénaire av. J.-C.). In : Braemer F., Cleuziou S. et Coudart A. (Eds.), *Habitat et Société. XIX^e Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes*, Antibes : APDCA, pp. 131-149.
- STORDEUR D. (1999b) – Reprise des fouilles préhistoriques à Cheikh Hassan : une campagne de reconnaissance. *Annales archéologiques arabes syriennes* 43, (numéro spécial : colloque « Alep et la route de la soie », Alep, 26-30 septembre 1994), pp. 59-64.
- STORDEUR D. (2000a) – Jerf el Ahmar et l'émergence du Néolithique au Proche Orient. In : Guilaine J. (Ed.), *Premiers paysans du monde. Naissance des agricultures*. Séminaire du Collège de France, Paris : Editions Errance, collection Espérides, pp. 33-60.
- STORDEUR D. (2000b) – *El Kowm 2. Une île dans le désert. La fin du Néolithique précéramique dans la steppe syrienne*. Paris : CNRS Editions.
- STORDEUR D. (2000c) – L'espace villageois d'El Kowm 2-Caracol. Organisation, limites et traditions architecturales. In : Stordeur D. (Ed.), *El Kowm 2. Une île dans le désert. La fin du Néolithique précéramique dans la steppe syrienne*. Paris : CNRS Editions, pp. 87-94.
- STORDEUR D. (2000d) – Mobilier lourd d'El Kowm 2. In : Stordeur D. (Ed.), *El Kowm 2. Une île dans le désert. La fin du Néolithique précéramique dans la steppe syrienne*. Paris : CNRS Editions, pp. 221-230.
- STORDEUR D. (2000e) – Un îlot sédentaire dans la steppe de Palmyre. In : Stordeur D. (Ed.), *El Kowm 2. Une île dans le désert. La fin du Néolithique précéramique dans la steppe syrienne*. Paris : CNRS Editions, pp. 301-310.
- STORDEUR D. (2003) – Tell Aswad. Résultats préliminaires des campagnes 2001 et 2002. *Neolithics* 1(3), pp. 1-14.
- STORDEUR D. (à paraître) – Stratigraphie et répartition des architectures de Mureybet. In : Cauvin J. et Ibañez J. J. (Eds.), *Tell Mureybet, un site néolithique dans le Moyen Euphrate syrien*. BAR Intern. Series/Travaux de la Maison de l'Orient.
- STORDEUR D. ET ABBES F. (2002) – Du PPNB au PPNB, mise en lumière d'une phase de transition à Jerf el Ahmar (Syrie). *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 99(3), pp. 563-595.
- STORDEUR D., BRENET M., DER APRAHAMIAN G. ET ROUX J.-C. (2001) – Les bâtiments communautaires de Jerf el Ahmar et Mureybet, Horizon PPNB, Syrie. *Paléorient* 26(1), pp. 29-44.
- STORDEUR D., HELMER D. ET WILLCOX G. (1997) – Jerf el Ahmar, un nouveau site de l'horizon PPNB sur le moyen Euphrate syrien. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 94(2), pp. 282-285.
- STORDEUR D. ET JAMMOUS B. (1995) – Pierre à rainure à décor animal trouvée dans l'horizon PPNB de Jerf el Ahmar (Syrie). *Paléorient* 21(1), 129-130.
- STORDEUR D. ET JAMMOUS B. (1996) – D'énigmatiques plaquettes gravées néolithiques. *Archéologia* 332, pp. 36-41.
- STORDEUR D., MARECHAL M. ET MOLIST M. (1991) – Stratigraphie générale du tell néolithique d'El Kowm 2-Caracol (Syrie). *Cahiers de l'Euphrate* 5-6, pp. 33-46.

- STORDEUR D., MARECHAL M., MOLIST M. ET TAHA A. (2000a) – Stratigraphie. In : Stordeur D. (Ed.), *El Kowm 2. Une île dans le désert. La fin du Néolithique précéramique dans la steppe syrienne*. Paris : CNRS Editions, pp. 21-33.
- STORDEUR D., MARECHAL C. ET MOLIST M. (2000b) – Les données architecturales. Matériaux et types de constructions, aménagements domestiques. In : Stordeur D. (Ed.), *El Kowm 2. Une île dans le désert. La fin du Néolithique précéramique dans la steppe syrienne*. Paris : CNRS Editions, pp. 37-51.
- STORDEUR D., MARECHAL C. ET MOLIST M. (2000c) – Les données architecturales. Les maisons rectangulaires à petites cellules communicantes. In : Stordeur D. (Ed.), *El Kowm 2. Une île dans le désert. La fin du Néolithique précéramique dans la steppe syrienne*. Paris : CNRS Editions, pp. 53-60.
- STORDEUR D., MARECHAL C. ET MOLIST M. (2000d) – Les données architecturales. La maison I : construction, vie et mort d'une maison. In : Stordeur D. (Ed.), *El Kowm 2. Une île dans le désert. La fin du Néolithique précéramique dans la steppe syrienne*. Paris : CNRS Editions, pp. 61-74.
- STORDEUR D., MARECHAL C. ET MOLIST M. (2000e) – Les données architecturales. Démontage et reconstruction d'une maison : le cas particulier des maisons I et II. In : Stordeur D. (Ed.), *El Kowm 2. Une île dans le désert. La fin du Néolithique précéramique dans la steppe syrienne*. Paris : CNRS Editions, pp. 75-85.
- STORDEUR D. ET TAHA A. (1996) – Ressemblances et dissemblances entre les sites nomades et sédentaires de la steppe syrienne au VI^e millénaire. *Annales Archéologiques Arabes Syriennes* 42 (numéro spécial : colloque « *Palmyra and Silk Road* », Palmyre, 7-11 avril 1992), pp. 85-98.
- STORDEUR D. ET WATTEZ J. (1998) – A la recherche de nouvelles clés. Etude géoarchéologique à Qdeir 1, PPNB final, désert syrien. *Cahiers de l'Euphrate* 8, pp. 115-138.
- STOTT G. G., SIS R. F. ET LEVY B. M. (1982) – Cemental Annulation as an Age Criterion in Forensic Dentistry. *Journal of Dental Research* 61(6), pp. 814-817.
- SUTTLES G. (1968) -. *The Social Order of the Slum*. Chicago : University of Chicago Press.
- TCHERNOV E. (1991) – Biological Evidence For Human Sedentism in Southwest Asia during the Natufian. In : Bar-Yosef O. et Valla F. R. (Eds.), *The Natufian Culture in the Levant*. Ann Arbor : International Monographs in Prehistory (Archaeological Series 1), pp. 315-340.
- TCHERNOV E. (1993) – Exploitation of birds during the Natufian and Early Neolithic of the southern Levant. *Archaeofauna* 2, pp. 121-143.
- TCHERNOV E. (1994) – *An Early Neolithic Village in the Jordan Valley. Part II : The Fauna of Netiv Hagdud*. Cambridge : Harvard University, Peabody Museum of Archaeology and Ethnology.
- TCHERNOV E., DAYAN T. et YOM-TOV Y. (1986-87) – The paleogeography of *Gazella gazella* and *Gazella dorcas* during the holocene southern Levant. *Israel Journal of zoology* 34, pp. 51-59.
- TESTART A. (1981) – Pour une typologie des chasseurs-cueilleurs. *Anthropologie et Sociétés* 5(2), pp. 177-221
- TESTART A. (1982) – *Les Chasseurs-Cueilleurs, ou l'origine des inégalités*. Paris : Société d'Ethnographie, Mémoires de la Société d'Ethnographie XXVI.
- TOHME G. ET TOHME H. (1985) – *Les mammifères sauvages du Liban*. Beyrouth : Publications de l'Université Libanaise, Section des Sciences Naturelles 16.

- TOMEK T. ET BOCHENSKI Z. M. (2000) – *The comparative osteology of European corvids (Aves : Corvidae), with a key to the identification of their skeletal elements*. Krakow : Polska Akademia Nauk, Wydawnictwa Instytutu Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN.
- TRESSET A. 1996 – *Le rôle des relations homme/animal dans l'évolution économique et culturelle des sociétés des Ve-IV^e millénaires en Bassin parisien*. Thèse de doctorat, Paris : Université de Paris I/ Sorbonne Panthéon.
- TURNBULL P. F. ET REED C. A. (1974) – The fauna from the Terminal Pleistocene of Palegawra Cave, a Zarzian occupation site in northeastern Iraq. *Anthropology* 63(3), pp. 81-146.
- TURNER A. (1985) – Preliminary Evidence for Seasonal Deposition Patterns from Member 2 of the Swartkrans Hominid Site, South Africa. *Journal of Archaeological Science* 12, pp. 163-175.
- TURNER A. ET FIELLER N. R. J. (1985) – Considerations of Minimum Numbers : a Response to Horton. *Journal of Archaeological Science* 12, pp. 477-483.
- TURNER J. C. (1977) – Cemental annulations as an age criterion in North American sheep. *Journal of Wildlife Management* 41(2), pp. 211-217.
- TYRBERG T. (1998) – *Pleistocene birds of the Palearctic : a catalogue*. Publications of the Nuttall Ornithological Club 27, Cambridge : R. A. Paynter Jr. Edition.
- UERPMMANN H.-P. (1973) – Animal bone finds and economic archaeology : a critical study of « osteo-archaeological » method. *World Archaeology* 4(3), pp. 307-322.
- UERPMMANN H.-P. (1987) – *The Ancient Distribution of Ungulate Mammals in the Near East*. Beihefte zum Tübinger Atlas des Vorderen Orients, Reihe A 27. Weisbaden : Reichert.
- VALLA F. R. (1998) – Natufian Seasonality : A Guess. In : Bar-Yosef O. et Rocek T. R. (Eds.), *Seasonality and Sedentism. Archaeological Perspectives from Old and New World Sites*. Cambridge : Peabody Museum Bulletin 6, pp. 93-108.
- VAN LOON M. (1968) – The Oriental Institute Excavations at Mureybit, Syria : preliminary report on the 1965 campaign. *Journal of the Near Eastern Studies* 27, pp. 265-290.
- VAN ZEIST. W. ET BAKKER-HEERES J. A. H. (1984) – Archaeobotanical studies in the Levant : 3. Late Paleolithic Mureybit. *Palaeohistoria* 26, pp. 171-199.
- VASSEN E. W. A. M. (1998) – A February record of Demoiselle Crane *Anthropoides virgo* in south Turkey. *Sandgrouse* 20(2), p. 144.
- VIGNE J.-D. (1988) – *Les mammifères post-glaciaires de Corse. Etude archéozoologique*. Gallia Préhistoire 26 (supplément). Paris : CNRS Editions.
- VIGNE J.-D. (1998) – Faciès culturels et sous-système technique de l'acquisition des ressources animales. Application au Néolithique ancien méditerranéen. In : D'Anna A. et Binder D. (Eds.), *Production et identité culturelle. Actualité de la recherche* (Actes des secondes Rencontres méridionales de Préhistoire récente, Arles, 8-9 novembre 1996). Antibes : APDCA., pp. 27-45.
- VIGNE J.-D. ET MARINVAL-VIGNE M.-C. (1983) – Méthode pour la mise en évidence de la consommation du petit gibier. In : Grigson C. et Clutton-Brock J. (Eds.), *Animals and Archaeology : 1. Hunters and their Prey*. Oxford : BAR Intern. Series 163, pp. 239-242.
- VIGNE J.-D., MARINVAL-VIGNE M.-C., LAFRANCHI F. D. ET WEISS M.-C. (1981) – Consommation du « Lapin-rat » (*Prolagus sardus* Wagner) au Néolithique ancien méditerranéen, Abri d'Araguina-Sennola (Bonifacio, Corse). *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 78(7), pp. 222-224.
- VIGNE J.-D., CARRERE I., SALIEGE J.-F., PERSON A., BOCHERENS H., GUILAINE J. ET BRIOIS F. (2000) – Predomestic cattle, sheep, goat and pig during the late 9th and the 8th millennium

- cal. BC on Cyprus : preliminary results of Shillourokambos (Perkklisha, Limassol). In : Mashkour M., Choyke A. M., Buitenhuis H., et Poplin F. (Eds.), *Archaeozoology of the Near East IV*. Proceedings of the fourth international symposium on the archaeozoology of southwestern Asia and adjacent areas (ASWA, Paris, 1998), Gröningen : Archaeological Research and Consultancy (Publicatie 32), pp. 152-75.
- VILA E. (1991) – Note sur un dépôt de gazelles dans une fosse uruk d'El Kowm 2-Caracol (Syrie), *Cahiers de l'Euphrate* 8, pp. 55-60.
- VILA E. (1998) – *L'exploitation des animaux en Mésopotamie aux IV^e et III^e millénaires avant J.-C.* Monographie du CRA 21, Paris : CNRS Editions.
- VITA-FINZI C. ET HIGGS E. S. (1970) – Prehistoric Economy in the Mount Carmel Area of Palestine: Site Catchment Analysis. *Proceedings of the Prehistoric Society* 36, p. 1-37.
- VOOUS K. H. (1960) – *Atlas of European Birds*. London : Nelson.
- WATANABE H. (1972) – *The Ainu Ecosystem : Environment and Group Structure*. Seattle : University of Washington Press.
- WATSON J. P. N. (1979) – The Estimation of the Relative Frequencies of Mammalian Species : Khirrokita 1972. *Journal of Archaeological Science* 6, pp. 127-137.
- WATTEZ J. ET STORDEUR D. (1996) – Modes d'occupation et évolution de l'espace à Qdeir 1, PPNB final, désert syrien. In : *The Processes of Neolithisation and the Development of Neolithic Cultures in Large Geographical Areas*. XIIIth International Congress of Prehistoric and Protohistoric Sciences, Forlì : ABACO Edizioni, pp. 89-93.
- WEESIE P. D. M. (1988) – The Quaternary Avifauna of Crete, Greece. *Palaeovertebrata* 18(1), pp. 1-94.
- WEULERSSE J. (1946) – *Paysans de Syrie et du Proche-Orient*. Paris : Gallimard
- WILLCOX G. (2000) – Nouvelles données sur l'origine de la domestication des plantes au Proche Orient. In : Guilaine J. (Ed.), *Premiers paysans du monde. Naissances des agricultures*. Paris : Editions Errance, collection Espérides, pp. 121-139.
- WILLCOX G. (2002) – Geographical variation in major cereal components and evidence for independent domestication events in the Western Asia. In : Cappers R. T. J. et Bottema S. (Eds.), *The dawn of farming in the Near East*. Studies in Near Eastern Production, Subsistence and Environment 6, Berlin : Ex Oriente, pp. 133-140.
- WILLCOX G. (à paraître) – Les données archéobotaniques de Mureybet et la néolithisation du Moyen Euphrate. In : Cauvin J. et Ibañez J. J. (Eds.), *Tell Mureybet, un site néolithique dans le Moyen Euphrate syrien*. BAR Intern. Series/Travaux de la Maison de l'Orient.
- WILLCOX G. ET ROITEL V. (1998) – Rapport archéobotanique préliminaire de trois sites précéramique du Moyen Euphrate (Syrie). *Cahiers de l'Euphrate* 8, pp. 65-84.
- WOELFLE E. (1967) – *Vergleichende morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des postkranialen skelettes in Mitteleuropa vorkomender Enten, Halbgänse und Säuer*. Inaugural Dissertation, München : Ludwig-Maximilians Universität.
- YARTAH T. (2002) – *Tell Abr 3 et la néolithisation en Syrie du nord*. Mémoire de DEA, Lyon : Université Lyon 2.
- YEATMAN L. J. (1971) – *Histoire des Oiseaux d'Europe*. Paris : Bordas (Découverte).
- YEDID H. (1978) – *Crises et régression du système pastoral bédouin nomade des hauts plateaux nord est de la ville de Hama (république arabe syrienne)*. Thèse de doctorat, Paris : Université de Paris I/ Sorbonne Panthéon.

THESE présentée devant

l'Université Lumière – Lyon 2
Faculté de Géographie, Histoire, Histoire de l'Art et Tourisme

pour l'obtention du
DIPLOME DE DOCTORAT de
Langues, Histoire et Civilisations des Mondes anciens
(arrêté du 30 mars 1992)

présentée et soutenue le 21 décembre 2004

par
Lionel GOURICHON

Faune et saisonnalité

L'organisation temporelle des activités de subsistance dans l'Epipaléolithique et le Néolithique précéramique du Levant nord (Syrie)

Volume 2 – Tableaux et figures

Directeur de thèse :

D. Stordeur, Directeur de Recherches, Université Lyon 2

Jury :

L. Chaix, Professeur, Muséum d'Histoire naturelle de Genève	Rapporteur
J.-D. Vigne, Directeur de Recherches, MNHN Paris	Rapporteur
D. Helmer, Chargé de Recherches, Maison de l'Orient	Examineur
C. Mourer-Chauviré, Directeur de Recherches, Université Lyon 1	Examineur

UNIVERSITE LUMIERE – LYON 2

Faculté de Géographie, Histoire, Histoire de l'Art et Tourisme

Faune et saisonnalité

L'organisation temporelle des activités de subsistance
dans l'Epipaléolithique et le Néolithique précéramique
du Levant nord (Syrie)

par

Lionel GOURICHON

FIGURES

Légendes des figures

Chapitre 1

Fig. 1.1 : Carte des sites épipaléolithiques et néolithiques du Levant nord évoqués dans le texte.

Fig. 1.2 : Carte des sites du Moyen Euphrate. Le lac artificiel actuel est figuré en hachures et ses limites soulignent la configuration originelle de la plaine fluviale.

Fig. 1.3 : Carte des sites de la cuvette d'El Kowm datant du PPNB final.

Fig. 1.4 : Chronologie comparée des phases climatiques et de l'évolution des sociétés humaines dans le Levant (d'après Sanlaville, 1996, fig. 5).

Chapitre 2

Fig. 2.1 : Dates d'éruption et d'occlusion dentaire chez diverses espèces de gazelles (d'après Robinette et Archer, 1971, tabl. 2, et Davis, 1980, fig. 1).

Fig. 2.2 : Correspondances chronologiques et saisonnières de l'éruption dentaire et de l'usure initiale de la face occlusale des jugales inférieures chez *G. subgutturosa*.

Fig. 2.3 : Mesures des dents jugales inférieures de *Gazella* (DAP : diamètre antéro-postérieur ; DTA : diamètre transverse antérieur ; DTM : diamètre transverse médian ; DTP : diamètre transverse postérieur ; HVA : hauteur vestibulaire antérieure ; HVM : hauteur vestibulaire médiane ; HVP : hauteur vestibulaire postérieure). A) D₄ vue en face vestibulaire ; B) M_{1/2} vue en face occlusale ; C) M_{1/2} vue en face vestibulaire ; D) M₃ vue en face occlusale ; E) M₃ vue en face vestibulaire.

Fig. 2.4 : Séquence chronologique d'usure de la D₄ chez *Gazella gazella* et *G. subgutturosa*, d'après les données de S. J. M. Davis (1983, fig. 5) et de A. J. Legge et P. Rowley-Conwy (1991, fig. 1).

Fig. 2.5 : Dimensions des D₄ vierges de *Gazella subgutturosa* de quelques sites préhistoriques du Levant nord (Syrie).

Fig. 2.6 : Relation graphique entre l'âge et la hauteur de la D₄ chez *Gazella subgutturosa*.

Fig. 2.7 : Codes d'usure de la table occlusale des jugales inférieures des gazelles.

Fig. 2.8 : Distribution des M₁ inférieures de *Gazella subgutturosa* en fonction du diamètre transverse (DTAo) et de la hauteur vestibulaire (HVA) du lobe antérieur.

Fig. 2.9 : Distribution des M₁ inférieures de *Gazella subgutturosa* en fonction du diamètre transverse (DTPo) et de la hauteur vestibulaire (HVP) du lobe postérieur.

Fig. 2.10 : Distribution des M₁ et M₂ inférieures de *Gazella subgutturosa* en fonction du diamètre antéro-postérieur (DAP) et du diamètre transverse antérieur (DTAo).

Fig. 2.11 : Distribution des M₁ et M₂ inférieures de *Gazella subgutturosa* en fonction du diamètre transverse antérieur (DTAo) et du diamètre transverse postérieur (DTPo).

Fig. 2.12 : Distribution des M₁ et M₂ inférieures de *Gazella subgutturosa* en fonction du diamètre transverse (DTAo) et de la hauteur vestibulaire (HVA) du lobe antérieur. Les spécimens proviennent de quatre sites néolithiques du Moyen Euphrate.

Fig. 2.13 : Distribution des M_1 et M_2 inférieures de *Gazella subgutturosa* en fonction du diamètre transverse (DTAo) et de la hauteur vestibulaire (HVA) du lobe antérieur. Les spécimens proviennent d'El Kowm 2 et de Qdeir 1 dans la Palmyrène.

Fig. 2.14 : Distribution des M_1 et M_2 inférieures de *Gazella subgutturosa* en fonction du diamètre transverse (DTPo) et de la hauteur vestibulaire (HVP) du lobe postérieur. Les spécimens proviennent de quatre sites néolithiques du Moyen Euphrate.

Fig. 2.15 : Distribution des M_1 et M_2 inférieures de *Gazella subgutturosa* en fonction du diamètre transverse (DTPo) et de la hauteur vestibulaire (HVP) du lobe postérieur. Les spécimens proviennent d'El Kowm 2 et de Qdeir 1 dans la Palmyrène.

Fig. 2.16 : Relation graphique entre l'âge et la hauteur vestibulaire du lobe antérieur de la M_1 chez *Gazella subgutturosa*.

Fig. 2.17 : Relation graphique entre l'âge et la hauteur vestibulaire du lobe postérieur de la M_1 chez *Gazella subgutturosa*.

Fig. 2.18 : Relation graphique entre l'âge et la hauteur vestibulaire du lobe antérieur de la M_2 chez *Gazella subgutturosa*.

Fig. 2.19 : Relation graphique entre l'âge et la hauteur vestibulaire du lobe postérieur de la M_2 chez *Gazella subgutturosa*.

Fig. 2.20 : Relation graphique entre l'âge et la hauteur vestibulaire du lobe antérieur de la M_3 chez *Gazella subgutturosa*.

Fig. 2.21 : Relation graphique entre l'âge et la hauteur vestibulaire du lobe central de la M_3 chez *Gazella subgutturosa*.

Fig. 2.22 : Comparaison des séquences chronologiques d'usure dentaire chez *G. subgutturosa* et *G. granti*.

Fig. 2.23 : Correspondances des estimations obtenues pour chaque dent de gazelle dans une même série mandibulaire archéologique ($n = 32$).

Fig. 2.24 : Séquence chronologique et durée des premiers stades d'usure dentaire chez les caprinés domestiques (d'après Deniz et Payne, 1982, fig. 20-24), mises en relation avec la période des naissances présumée pour la Syrie. Cf. Payne (1987) pour la définition des codes d'usure (E = éruption).

Fig. 2.25 : Distribution des estimations de l'âge des D_4 des caprinés néolithiques (El Kowm 2 et Qdeir 1) par rapport à la hauteur vestibulaire du lobe médial (HVM). La droite de régression et l'équation obtenue sont précisées sur le graphique.

Fig. 2.26 : Distribution des estimations de l'âge des D_4 des caprinés néolithiques (El Kowm 2 et Qdeir 1) par rapport à la hauteur vestibulaire du lobe postérieur (HVP). La droite de régression et l'équation obtenue sont précisées sur le graphique.

Fig. 2.27 : Correspondances des codes d'usure occlusale des jugales inférieures des caprinés et des classes d'âge (d'après Deniz et Payne, 1982, fig. 20-24). Les croix désignent les cas possibles.

Fig. 2.28 : Relation graphique entre l'âge et les hauteurs des déciduales inférieures des équidés d'après les référentiels de M. Levine (1982, appendice 2) et de N. A. Misk et S. M. Seilem (1997, tabl. 3).

Fig. 2.29 : Relation graphique entre l'âge et les hauteurs des déciduales supérieures des équidés d'après les référentiels de M. Levine (1982, appendice 2) et de N. A. Misk et S. M. Seilem (1997, tabl. 3).

Fig. 2.30 : Mesures des dents déciduales d'équidés (H1 : hauteur de la couronne ; H2 : hauteur maximale ; DAPo : diamètre antéro-postérieur de la face occlusale). A) $D^{3/4}$ vue en face vestibulaire ; B) $D_{3/4}$ vue en face linguale ; C) $D_{3/4}$ vue en face vestibulaire.

Fig. 2.31 : Relation graphique entre la hauteur « radiographique » et la hauteur de la couronne (H1) des déciduales des équidés néolithiques (Jerf el Ahmar, Cheikh Hassan, Dja'de el Mughara).

Fig. 2.32 : Distribution des hauteurs de la couronne des déciduales provenant de quelques mandibules archéologiques (Jerf el Ahmar : 1 et 5 ; Cheikh Hassan : 3 ; Mureybet : 2 et 4).

Fig. 2.33 : Courbes théoriques de l'usure de la D_4 des équidés établies à partir des référentiels de M. Levine (1982, appendice 2) et de N. A. Misk et S. M. Seilem (1997, tabl. 3). Les hauteurs des déciduales associées provenant de quelques séries archéologiques ont été reportées sur la courbe théorique d'usure de la couronne afin d'estimer l'écart relatif entre les différentes lactéales inférieures à un même âge donné.

Fig. 2.34 : Courbes théoriques de l'usure de la D^4 des équidés établies à partir des référentiels de M. Levine (1982, appendice 2) et de N. A. Misk et S. M. Seilem (1997, tabl. 3). Les hauteurs des déciduales associées provenant de quelques séries archéologiques ont été reportées sur la courbe théorique d'usure de la couronne afin d'estimer l'écart relatif entre les différentes dents supérieures à un même âge donné.

Fig. 2.35 : Courbes théoriques de l'usure de la D_3 des équidés établies à partir des référentiels de M. Levine (1982, appendice 2) et de N. A. Misk et S. M. Seilem (1997, tabl. 3). La courbe d'usure de la couronne de la D_3 a été ajustée en fonction des écarts observés entre les hauteurs des déciduales associées dans une même série dentaire archéologique.

Fig. 2.36 : Courbes théoriques de l'usure de la D^3 des équidés établies à partir des référentiels de M. Levine (1982, appendice 2) et de N. A. Misk et S. M. Seilem (1997, tabl. 3). La courbe d'usure de la couronne de la D^3 a été ajustée en fonction des écarts observés entre les hauteurs des déciduales associées dans une même série dentaire archéologique.

Fig. 2.37 : Courbes théoriques de l'usure de la D_2 des équidés établies à partir des référentiels de M. Levine (1982, appendice 2) et de N. A. Misk et S. M. Seilem (1997, tabl. 3). L'ajustement de la courbe d'usure de la couronne de la D_2 a été fait suivant le même procédé que pour la D_3 .

Fig. 2.38 : Courbes théoriques de l'usure de la D^2 des équidés établies à partir des référentiels de M. Levine (1982, appendice 2) et de N. A. Misk et S. M. Seilem (1997, tabl. 3). L'ajustement de la courbe d'usure de la couronne de la D^2 a été fait suivant le même procédé que pour la D^3 .

Fig. 2.39 : Courbes théoriques de l'usure de la couronne en fonction de l'âge proposées pour les déciduales inférieures des équidés du Levant nord.

Fig. 2.40 : Courbes théoriques de l'usure de la couronne en fonction de l'âge proposées pour les déciduales supérieures des équidés du Levant nord.

Fig. 2.41 : Distinction métrique entre les D_3 et les D_4 d'équidés peu usées ($H1 > 19,0$ mm). Au cours des premiers stades d'usure, d'après la distribution de quelques spécimens clairement identifiés, le diamètre antéro-postérieur de la face occlusale (DAPo) dépasse toujours largement le diamètre antéro-postérieur pris au milieu du fût chez les D_4 tandis que les valeurs sont sensiblement équivalentes chez les D_3 .

Fig. 2.42 : Coupe longitudinale d'une molaire de gazelle montrant la localisation du cément et des autres composants de la dent.

Fig. 2.43 : Coupe longitudinale d'une molaire de gazelle (individu très âgé) montrant la localisation des différents types de ciment.

Fig. 2.44 : Coupe schématique montrant la relation entre la dentine, le ciment acellulaire, le ligament parodontal, et l'os alvéolaire (d'après Lieberman et Meadow, 1992, fig. 6).

Fig. 2.45 : Déterminisme de la formation et l'organisation spatio-temporelle des marques de croissance squelettiques (d'après Castanet *et al.*, 1992, tabl. 1).

Fig. 2.46 : M₁ gauche de *Gazella* fossile (Mureybet, n° MB0109-M1-1). Exemple d'une section trop fine (assombrissement général), présentant des couches de ciment segmentées et un effet d'optique probablement lié à une découpe non strictement orthogonale. CGT : couche granuleuse de Tomes ; D : dentine ; R : résine ; barre = 50 µm.

Fig. 2.47 : M₁ droite de *Gazella* fossile (Jerf el Ahmar, n° JF0109-01A). Exemple d'une minéralisation excessive affectant le ciment et colorant la dentine. D : dentine ; R : résine ; barre = 50 µm.

Fig. 2.48 : M₁ fossile de *Gazella* (Jerf el Ahmar, n° JF0109-Bx). Exemple de circonvolutions irrégulières dans le ciment acellulaire au niveau du collet : ciment de réparation ? CGT : couche granuleuse de Tomes ; D : dentine ; R : résine ; barre = 50 µm.

Fig. 2.49 : P4 gauche de *Gazella* fossile (Jerf el Ahmar ; n° JF0109-03). Exemple de multiples marques accessoires dans le ciment acellulaire, bien visibles sous lumière non polarisée. A1, A2... : annulus ; CGT : couche granuleuse de Tomes ; D : dentine ; R : résine ; barre = 50 µm.

Fig. 2.50 : M₂ gauche d'*Ovis aries* fossile (El Kowm 2, n° K20103-32). Profils de luminance du ciment établis à partir de deux transects sur image polarisée. A1, A2... : annulus ; D : dentine ; CGT : couche granuleuse de Tomes ; CI : ciment intermédiaire ; DM : dépôts minéraux ; FS : fibres de Sharpey ; R : résine.

Fig. 2.51 : M₁ droite du spécimen n° 2 (*O. aries*), mort en juillet à Palmyre. Les croix jaunes désignent l'emplacement des annuli. Les premières couches de ciment sont de type cellulaire. CGT : couche granuleuse de Tomes ; CI : ciment intermédiaire ; D : dentine ; R : résine ; barre = 50 µm.

Fig. 2.52 : M2 droite du spécimen n° 4 (*O. aries*), mort en juillet à El Kowm. Les croix jaunes désignent l'emplacement des annuli.

Fig. 2.53 : M3 droite du spécimen n° 4 (*O. aries*), mort en juillet à El Kowm. Les croix jaunes désignent l'emplacement des annuli.

Chapitre 3

Fig. 3.1 : Fémur droit de *ganga cata* (*Pterocles alchata*) trouvé à Dja'de el Mughara et présentant de l'os médullaire à l'intérieur de la diaphyse (en médaillon). La barre verticale représente 10 mm.

Fig. 3.2 : Relation entre le nombre de restes (NRD) et le nombre minimum d'individus (NMI) pour certaines espèces ou groupes aviaires de Jerf el Ahmar.

Fig. 3.3 : Mesures des os d'oiseaux. Coracoïde droit : A) face post. ; B) face inf. Humérus gauche : C) face anconale ; D) face sup. ; E) face inf. Ulna droite : F) face palmaire ; G) face inf. Carpométacarpe droit : H) face latérale ; I) face sup. ; J) face inf. Fémur droit : K) face sup. ; L) face inf. ; M) face ant. Tibiotarse gauche : N) face ant. ; O) face sup. ; P) face inf. Tarsométatarse droit : Q) face ant. ; R) Face inf. 1 = longueur totale ou externe ; 1' = longueur interne ; 2 = diamètre transverse proximal ; 3 = diamètre antéro-postérieur proximal ; 4 =

diamètre transverse distal ; 5 = diamètre antéro-postérieur distal ; 6 = diamètre transverse minimum de la diaphyse.

Fig. 3.4 : De gauche à droite, scapula droite et coracoïde gauche de grèbe à cou noir (*Podiceps nigricollis*) trouvés à Mureybet (phase IB). La barre verticale représente 5 mm.

Fig. 3.5 : Carpométacarpe droit de butor étoilé (*Botaurus stellaris*) trouvé à Mureybet (phase IIA). La barre verticale représente 5 mm.

Fig. 3.6 : De gauche à droite, coracoïde gauche et carré gauche de cigogne noire (*Ciconia nigra*) trouvés à Jerf el Ahmar. La barre verticale représente 10 mm.

Fig. 3.7 : De gauche à droite, coracoïde gauche et carpométacarpe droit d'ibis chauve (*Geronticus eremita*) trouvés respectivement à Dja'de el Mughara et à Jerf el Ahmar. La barre verticale représente 10 mm.

Fig. 3.8 : Humérus actuels et fossiles d'oies (*Anser*).

Fig. 3.9 : Coracoïdes actuels et fossiles d'oies (*Anser*).

Fig. 3.10 : Scapulas actuels et fossiles d'oies (*Anser*).

Fig. 3.11 : Carpométacarpes actuels et fossiles d'oies (*Anser*).

Fig. 3.12 : Carpométacarpe droit d'oie naine (*Anser erythropus*) trouvé à Dja'de el Mughara. La barre verticale représente 10 mm.

Fig. 3.13 : Humérus proximaux actuels et fossiles de canards de surface (genre *Anas*).

Fig. 3.14 : Humérus distaux actuels et fossiles de canards de surface (genre *Anas*).

Fig. 3.15 : Radius proximaux actuels et fossiles de canards de surface (genre *Anas*).

Fig. 3.16 : Ulnas proximales actuelles et fossiles de canards de surface (genre *Anas*).

Fig. 3.17 : Carpométacarpes actuels et fossiles de canards de surface (genre *Anas*).

Fig. 3.18 : Tibiotarses actuels et fossiles de canards de surface (genre *Anas*).

Fig. 3.19 : Sternum incomplet de fuligule milouin (*Aythya ferina*) provenant de Jerf el Ahmar. La barre verticale représente 5 mm.

Fig. 3.20 : Carpométacarpe gauche de fuligule milouinan (*Aythya marila*) trouvé à Mureybet (phase IA). La barre verticale représente 10 mm.

Fig. 3.21 : Sternum incomplet de harle bièvre (*Mergus* cf. *mergamser*) trouvé à Jerf el Ahmar. La barre horizontale représente 10 mm.

Fig. 3.22 : De gauche à droite, carpométacarpe gauche et tarsométatarse droit de milan noir (*Mihus migrans*) trouvés à Jerf el Ahmar. La barre verticale représente 10 mm.

Fig. 3.23 : De gauche à droite, tarsométatarse gauche, phalange 1 du doigt I postérieur et phalanges 1 et 2 du doigt II postérieurs gauches de pygargue à queue blanche (*Haliaeetus albicilla*) trouvés à Mureybet (phase IIB). La barre verticale représente 10 mm.

Fig. 3.24 : Carpométacarpe droit de percnoptère d'Egypte (*Neophron percnopterus*) trouvé à Dja'de el Mughara. La barre verticale représente 10 mm.

Fig. 3.25 : De gauche à droite et de haut en bas, tarsométatarse droit, phalange 2 du doigt I postérieur gauche, phalange 1 du doigt I gauche, phalange 1 du doigt III droit, et phalange 3 du doigt II droit de vautour fauve (*Gyps fulvus*) trouvés à Jerf el Ahmar. Les barres verticales représentent 10 mm.

Fig. 3.26 : Tarsométatarse droit de circaète Jean-le-Blanc (*Circaetus* cf. *gallicus*) trouvé à Mureybet (phase IIB). La barre verticale représente 5 mm.

Fig. 3.27 : De gauche à droite et de haut en bas, carpométacarpe gauche de busard de moyenne taille (*Circus* sp.) trouvé à Dja'de el Mughara ; scapula gauche, tibiotarse droit et tarsométatarse gauche de busards (*Circus* sp.) trouvés à Mureybet. La barre verticale représente 5 mm.

Fig. 3.28 : De gauche à droite, tarsométatarse et coracoïde droits d'épervier (*Accipiter nisus/brevipes*) trouvés à Mureybet (respectivement phase IIA et IA). La barre verticale représente 5 mm.

Fig. 3.29 : Restes de buse variable (*Buteo buteo*). De gauche à droite et de haut en bas : humérus droit trouvé à Jerf el Ahmar, tarsométatarses, carpométacarpe, fémur et scapula droits trouvés à Mureybet. La barre verticale représente 5 mm.

Fig. 3.30 : Restes de buse féroce (*Buteo rufinus*) : A) humérus gauche ; B) tibiotarse gauche ; et C) phalange 1 du doigt I postérieur droit. La barre verticale représente 10 mm.

Fig. 3.31 : Restes d'aigle royal (*Aquila chrysaetos*) : A) carpométacarpe droit trouvé à Dja'de el Mughara ; B) carré droit et C) phalange 1 du doigt III postérieur gauche trouvés à Mureybet (respectivement phases IIA et IA) ; D) phalange 1 du doigt II antérieur droit trouvée à Jerf el Ahmar. La barre verticale représente 10 mm.

Fig. 3.32 : Tarsométatarse gauche d'aigle de Bonelli (*Hieraaetus fasciatus*) trouvé à Mureybet (phase IB). La barre verticale représente 5 mm.

Fig. 3.33 : Restes de balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*) : A) carpométacarpe droit trouvé à Mureybet (phase IIA) ; B) tibiotarse droit ; C) phalange 3 du doigt II postérieur gauche ; D) phalange 4 du doigt III postérieur droit et E) tarsométatarse gauche trouvés à Jerf el Ahmar. La barre verticale représente 10 mm.

Fig. 3.34 : Restes de faucons. *Falco tinnunculus* : A) phalange 1 du doigt I postérieur gauche ; B) tarsométatarse droit. *Falco subbuteo* : C) tibiotarse gauche ; D) carpométacarpe gauche ; E) tarsométatarse droit. Le spécimen C a été trouvé à El Kowm 2, tous les autres proviennent de Mureybet. La barre vertical représente 5 mm.

Fig. 3.35 : Restes de perdrix chukar (*Alectoris chukar*) : A) coracoïde gauche ; B) tibiotarse gauche ; C) humérus gauche ; D) ulna droite. Jerf el Ahmar : A et D ; Mureybet : B et C. La barre verticale représente 5 mm.

Fig. 3.36 : Restes de francolin noir (*Francolinus francolinus*) : A) scapula gauche ; B) coracoïde gauche ; C) ulna gauche ; D) carpométacarpe gauche ; E) humérus droit ; F) radius droit ; G) tibiotarse droit ; H) tarsométatarse droit. Jerf el Ahmar : A, B, D et G ; Mureybet : C et F ; Dja'de el Mughara : E et H. La barre verticale représente 10 mm.

Fig. 3.37 : Radius actuels et fossiles de grues cendrées (*Grus grus*) et de grues demoiselles (*Anthropoides virgo*).

Fig. 3.38 : Phalanges antérieures 1 du doigt II, actuelles et fossiles, de grues cendrées (*Grus grus*) et de grues demoiselles (*Anthropoides virgo*).

Fig. 3.39 : Tibiotarses distaux actuels et fossiles de grues cendrées (*Grus grus*) et de grues demoiselles (*Anthropoides virgo*).

Fig. 3.40 : Restes de grue cendrée (*Grus grus*) : de gauche à droite et de haut en bas, scapula gauche, coracoïde droit proximal, humérus gauche distal, ulna droite distale, phalange 1 du doigt II antérieur gauche, fémur droit distal, tibiotarse gauche distal et tarsométatarses droits trouvés à Jerf el Ahmar. La barre verticale représente 20 mm.

Fig. 3.41 : Restes de grue demoiselle (*Anthropoides virgo*). De gauche à droite et de haut en bas, coracoïde gauche, humérus gauche distal, ulna gauche distale, radius gauche proximal, carpométacarpe droit, phalange 1 du doigt II antérieur gauche, tibiotarse droit distal, tarsométatarse gauche distal. Le coracoïde et le carpométacarpe ont été trouvés à Qdeir 1, les autres restes à Jerf el Ahmar. La barre verticale représente 10 mm.

Fig. 3.42 : Tibiotarses distaux actuels et fossiles d'outardes barbues (*Otis tarda*).

Fig. 3.43 : Phalanges antérieures 1 du doigt II, fossiles et actuelles, d'outardes barbues (*Otis tarda*).

Fig. 3.44 : Tibiotarse droit d'outarde canepetière (*Tetrax tetrax*) trouvé à Jerf el Ahmar. La barre verticale représente 5 mm.

Fig. 3.45 : De gauche à droite, coracoïde gauche d'outarde barbue (*Otis tarda*) trouvé à Dja'de el Mughara, et coracoïde gauche brûlé d'outarde houbara (*Chlamydotis undulata*) trouvé à Qdeir 1. La barre verticale représente 10 mm.

Fig. 3.46 : Restes d'outarde barbue (*Otis tarda*) : A) coracoïde gauche mâle ; B) phalange 1 du doigt II antérieur droit mâle ; C) tibiotarse gauche femelle ; D) humérus gauche femelle ; E) ulnare gauche mâle ; F) tibiotarse droit mâle ; G) fémur droit femelle ; H) fémur droit mâle ; I) Scapula droite mâle ; J) tarsométatarse droit mâle ; K) phalange 1 du doigt III postérieur gauche d'un individu mâle. Les spécimens A, J et K ont été trouvés à Jerf el Ahmar, tous les autres proviennent de Dja'de el Mughara. La barre verticale représente 10 mm.

Fig. 3.47 : De gauche à droite, carpométacarpe et coracoïdes droits de vanneau éperonné (*Vanellus spinosus*) trouvés à Mureybet (phase IIA). La barre verticale représente 5 mm.

Fig. 3.48 : Restes de chevalier combattant (*Philomachus pugnax*). De gauche à droite, carpométacarpe droit proximal, coracoïde droit et fragment de sternum trouvés à Mureybet. La barre verticale représente 5 mm.

Fig. 3.49 : Coracoïde droit de bécassine des marais (*Gallinago gallinago*) trouvé à Mureybet. La barre verticale représente 5 mm.

Fig. 3.50 : Restes de barge à queue noire (*Limosa limosa*). De gauche à droite, scapula droite, coracoïde gauche, humérus gauche proximal et humérus gauche distal trouvés à Mureybet. La barre verticale représente 5 mm.

Fig. 3.51 : Restes de courlis cendré (*Numenius arquata*). De gauche à droite, scapula droite et coracoïde gauche trouvés à Mureybet. La barre verticale représente 5 mm.

Fig. 3.52 : Restes de goéland cendré (*Larus cf. canus*). De gauche à droite, coracoïde droit et humérus droit distal. La barre verticale représente 10 mm.

Fig. 3.53 : Coracoïdes fossiles et actuels de gangas (*Pterocles*).

Fig. 3.54 : Humérus fossiles et actuels de gangas (*Pterocles*).

Fig. 3.55 : Carpométacarpes fossiles et actuels de gangas (*Pterocles*).

Fig. 3.56 : Tibiotarses fossiles et actuels de gangas (*Pterocles*).

Fig. 3.57 : Restes de ganga cata (*Pterocles alchata*). A) scapula gauche ; B) coracoïde droit ; C) humérus droit ; D) humérus gauche distal ; E) ulna gauche ; F) carpométacarpe gauche ; G) tibiotarse gauche proximal ; H) tibiotarse droit distal et I) tarsométatarse gauche. El Kowm 2 : A, D et H ; Dja'de el Mughara : B, C, E et I ; Qdeir 1 : G. La barre verticale représente 10 mm.

Fig. 3.58 : Coracoïdes actuels et fossiles de hiboux du genre *Asio*.

Fig. 3.59 : Tarsométatarses actuels et fossiles de hiboux du genre *Asio*.

Fig. 3.60 : Tibiotarses actuels et fossiles de hiboux du genre *Asio*.

Fig. 3.61 : Tarsométatarses actuels et fossiles de hiboux du genre *Asio*.

Fig. 3.62 : Phalanges postérieures 2 du doigt II de hiboux du genre *Asio*.

Fig. 3.63 : Phalanges postérieures 3 du doigt III de hiboux du genre *Asio*.

Fig. 3.64 : Restes de hiboux des marais (*Asio flammeus*). De gauche à droite et de haut en bas, scapula gauche, coracoïde droit, ulna distal gauche, carpométacarpe gauche proximal, fémur droit proximal, fémur gauche distal, tibiotarse droit distal et tarsométatarse droit trouvés à Mureybet. La barre verticale représente 10 mm.

Chapitre 4

Fig. 4.1 : Vue générale du tell de Mureybet.

Fig. 4.2 : Le bâtiment communautaire de Mureybet (Maison 47) et sa reconstitution en vue axionométrique.

Fig. 4.3 : Evolution des fréquences des principaux mammifères chassés à Mureybet (basées sur le nombre de restes déterminés ou NRD, cf. Tab. 4.2).

Fig. 4.4 : Fréquences des classes d'âge chez les équidés pour chaque phase de Mureybet (basées sur le nombre de dents). Pour comparaison, les profils de mortalité suivants ont été figurés : celui de la population d'équidés du site mureybétien de Cheikh Hassan (Gourichon, inédit), la courbe théorique d'une population naturelle stable proposée par P. Ducos (1978), et les profils de mortalité de type catastrophique établis à partir d'un groupe de zèbres actuels (*Equus burchelli boehmi*) du Parc national d'Akagera au Rwanda (d'après Spinage, 1972) et à partir de la population fossile (*E. caballus* cf. *gallicus*) du site würmien de Jaurens en France (d'après Levine, 1991). Classe A = 0-3 ans ; B = 3-6 ans ; C = 6-9 ans ; D = 9-12 ans ; E = 12-15 ans ; F = 15-18 ans ; G = 18-21 ans ; H = supérieur à 21 ans.

Fig. 4.5 : Diagramme de dispersion des D_2 d'équidés de Mureybet en fonction des hauteurs dentaires (H1 et H2) et des phases d'occupation du site.

Fig. 4.6 : Diagramme de dispersion des D^2 d'équidés de Mureybet en fonction des hauteurs dentaires (H1 et H2) et des phases d'occupation du site.

Fig. 4.7 : Estimation de l'âge des équidés de Mureybet (phase IIIB) à partir des déciduales inférieures et supérieures et mise en évidence de la périodicité des abattages.

Fig. 4.8 : Fréquences des classes d'âge chez les suidés dans les niveaux khiamiens (phases IB-IIIB) de Mureybet (n = 32). Classe A : 0 à 6 mois ; B : 0,5 à 1 an ; C : 1 à 2 ans ; D : 2 à 5 ans ; E : 5 ans et plus (fréquences basées sur le nombre de dents).

Fig. 4.9 : Fréquences des classes d'âge chez les bovinés dans le Khiamien (phases IB-IIIB) et le Mureybétien (phases IIIA-B) de Mureybet (basées sur le nombre de dents).

Fig. 4.10 : Fréquences des classes d'âge chez les bovinés dans les phases IIIA et IIIB de Mureybet (basées sur le nombre de dents).

Fig. 4.11 : Fréquences des classes d'âge chez les gazelles dans les phases IA à IIIB de Mureybet (basées sur le nombre de dents et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; E : 2-3 ans ; F : 3-4 ans ; G : 4-6 ans ; H : 6-8 ans ; I : plus de 8 ans.

Fig. 4.12 : Diagramme de dispersion des D_4 des gazelles provenant de la phase IB de Mureybet (en fonction des hauteurs vestibulaires du lobe médial et du lobe postérieur).

Fig. 4.13 : Distribution des D_4 des gazelles de la phase IB en fonction des estimations de l'âge (en mois) et de la saison de mort. La date de naissance choisie est la fin mars/début avril.

Fig. 4.14 : Diagramme de dispersion des D_4 de gazelles provenant de la phase IIA de Mureybet (en fonction des hauteurs vestibulaires du lobe médial et du lobe postérieur).

Fig. 4.15 : Distribution des D_4 des gazelles de la phase IIA de Mureybet en fonction des estimations de l'âge (en mois) et de la saison de mort. La date de naissance choisie est la fin mars/début avril.

Fig. 4.16 : Diagramme de dispersion des D_4 de gazelles provenant de la phase IIB de Mureybet (en fonction des hauteurs vestibulaires du lobe médial et du lobe postérieur).

Fig. 4.17 : Distribution des D_4 des gazelles de la phase IIB de Mureybet en fonction des estimations de l'âge (en mois) et de la saison de mort. La date de naissance choisie est la fin mars/début avril.

Fig. 4.18 : Diagramme de dispersion des D_4 de gazelles provenant des phases IIIA et IIIB de Mureybet (en fonction des hauteurs vestibulaires du lobe médial et du lobe postérieur).

Fig. 4.19 : Distribution des D_4 des gazelles de Mureybet III en fonction des estimations de l'âge (en mois) et de la saison de mort. La date de naissance choisie est la fin mars/début avril.

Fig. 4.20 : Profils d'abattage saisonnier des gazelles dans les phases IA à IIIB de Mureybet (d'après Fig. 4.13, 4.15, 4.17 et 4.19).

Fig. 4.21A : M_2 de gazelle provenant de Mureybet (phase IB, MB0109B-1). La dernière zone de croissance est presque complète : individu probablement abattu à la fin de la saison sèche (automne). D : dentine ; R : résine. Les croix désignent l'emplacement des annuli. La barre verticale correspond à 50 μm .

Fig. 4.21B : M_3 de gazelle provenant de Mureybet (phase IIA, MB0109-113). Mêmes observations que pour la figure 4.21A : individu probablement abattu à la fin de la saison sèche. D : dentine ; R : résine. Les croix désignent l'emplacement des annuli. La barre verticale correspond à 50 μm .

Fig. 4.21C : M_3 de gazelle provenant de Mureybet (phase IIA, MB0109C-22). La dernière zone de croissance est complète et la dernière couche est un annulus : individu probablement abattu durant la saison humide (« hiver »). D : dentine ; R : résine. Les croix désignent l'emplacement des annuli. La barre verticale correspond à 50 μm .

Fig. 4.21D : M_1 de gazelle provenant de Mureybet (phase IIA, MB0109-29). Mêmes observations que pour la figure 4.21c : individu probablement abattu durant la saison humide. D : dentine ; R : résine. Les croix désignent l'emplacement des annuli. La barre verticale correspond à 50 μm .

Fig. 4.21E : M_2 de gazelle provenant de Mureybet (phase IIIB, MB0109-2). La dernière zone de croissance est large et complète, ce qui laisse supposer l'existence d'un annulus sur la bordure externe : individu probablement abattu durant la saison humide. D : dentine ; R : résine. Les croix désignent l'emplacement des annuli. La barre verticale correspond à 50 μm .

Fig. 4.21F : P_4 de gazelle provenant de Mureybet (phase IIIB, MB0109-32). La dernière couche de ciment est une zone de croissance en début de formation : individu probablement abattu au début de la saison sèche (printemps). D : dentine ; R : résine. Les croix désignent l'emplacement des annuli. La barre verticale correspond à 50 μm .

Fig. 4.22A : Fréquences des principaux taxons aviaires de la phase natoufienne de Mureybet (IA), basées sur le nombre de restes (NRD).

Fig. 4.22B : Fréquences des principaux taxons aviaires de la phase natoufienne de Mureybet (IA), basées sur le nombre minimum d'individus (NMI).

Fig. 4.23A : Fréquences des principaux taxons aviaires des phases khiamiennes de Mureybet (IB-IIA), basées sur le nombre de restes (NRD).

Fig. 4.23B : Fréquences des principaux taxons aviaires des phases khiamiennes de Mureybet (IB-IIA), basées sur le nombre minimum d'individus (NMI).

Fig. 4.24A : Fréquences des principaux taxons aviaires des phases mureybétiennes de Mureybet (IIIA-IIIB), basées sur le nombre de restes (NRD).

Fig. 4.24B : Fréquences des principaux taxons aviaires des phases mureybétiennes de Mureybet (IIIA-IIIB), basées sur le nombre minimum d'individus (NMI).

Fig. 4.25 : Evolution des fréquences des principaux groupes aviaires à Mureybet (fréquences basées sur le nombre de restes déterminés, cf. Tab. 4.24).

Fig. 4.26 : Conservation squelettique différentielle des canards (*Anatinae*) à Mureybet (basée sur le NME en foncé, et sur le NRD en clair). La ligne horizontale exprime le pourcentage attendu pour une distribution normale (i.e. 11,11 %). CS : ceinture scapulaire ; HUM : humérus ; U/R : ulna ou radius ; CMC : carpométacarpe ; PhA : phalange antérieure ; FEM : fémur ; TIB : tibiotarse ; TMT : tarsométatarse ; PhP : phalange postérieure.

Fig. 4.27 : Conservation squelettique différentielle des oies (*Anser*) à Mureybet (basée sur le NME en foncé, et sur le NRD en clair). La ligne horizontale exprime le pourcentage attendu pour une distribution normale (i.e. 11,11 %). CS : ceinture scapulaire ; HUM : humérus ; U/R : ulna ou radius ; CMC : carpométacarpe ; PhA : phalange antérieure ; FEM : fémur ; TIB : tibiotarse ; TMT : tarsométatarse ; PhP : phalange postérieure.

Fig. 4.28 : Conservation squelettique différentielle de la buse variable (*Buteo buteo*) à Mureybet (basée sur le NME en foncé, et sur le NRD en clair). La ligne horizontale exprime le pourcentage attendu pour une distribution normale (i.e. 11,11 %). CS : ceinture scapulaire ; HUM : humérus ; U/R : ulna ou radius ; CMC : carpométacarpe ; PhA : phalange antérieure ; FEM : fémur ; TIB : tibiotarse ; TMT : tarsométatarse ; PhP : phalange postérieure.

Fig. 4.29 : Tibiotarses distaux de canards de moyenne taille (*Anas* sp.) de Mureybet présentant des traces d'enlèvement de la peau. A : tibiotarse droit (phase IIA) ; B : tibiotarse droit (phase IIIA) ; C : tibiotarse gauche (phase IIIB). La barre verticale représente 5 mm.

Fig. 4.30 : Tarsométatarse droit distal (face postérieure de l'épiphyse distale) de grue cendrée (*Grus grus*) portant des traces profondes d'incision résultant probablement de la tentative de prélèvement d'une aiguille en os (Mureybet, phase IIA). La barre verticale représente 5 mm.

Fig. 4.31 : Conservation squelettique différentielle des phasianidés (*Alectoris chukar* et *F. francolinus*) à Mureybet (basée sur le NME en foncé, et sur le NRD en clair). La ligne horizontale exprime le pourcentage attendu pour une distribution normale (i.e. 11,11 %). CS : ceinture scapulaire ; HUM : humérus ; U/R : ulna ou radius ; CMC : carpométacarpe ; PhA : phalange antérieure ; FEM : fémur ; TIB : tibiotarse ; TMT : tarsométatarse ; PhP : phalange postérieure.

Fig. 4.32 : Conservation squelettique différentielle des hiboux (genre *Asio*) à Mureybet (basée sur le NME en foncé, et sur le NRD en clair). La ligne horizontale exprime le pourcentage attendu pour une distribution normale (i.e. 11,11 %). CS : ceinture scapulaire ; HUM : humérus ; U/R : ulna ou radius ; CMC : carpométacarpe ; PhA : phalange antérieure ; FEM : fémur ; TIB : tibiotarse ; TMT : tarsométatarse ; PhP : phalange postérieure.

Fig. 4.33 : Fréquences des taxons aviaires en fonction du statut phénologique dans les niveaux natoufiens de Mureybet (phase IA).

Fig. 4.34 : Fréquences des taxons aviaires des niveaux natoufiens de Mureybet en fonction de l'habitat.

Fig. 4.35A : Relation entre l'habitat et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux natoufiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre de restes.

Fig. 4.35B : Relation entre l'habitat et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux natoufiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre minimum d'individus.

Fig. 4.36 : Fréquences des taxons aviaires des niveaux natoufiens de Mureybet en fonction du format.

Fig. 4.37A : Relation entre le format et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux natoufiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre de restes.

Fig. 4.37B : Relation entre le format et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux natoufiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre minimum d'individus.

Fig. 4.38 : Fréquences des taxons aviaires des niveaux natoufiens de Mureybet en fonction du degré de sociabilité.

Fig. 4.39A : Relation entre le degré de sociabilité et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux natoufiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre de restes.

Fig. 4.39B : Relation entre le degré de sociabilité et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux natoufiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre minimum d'individus.

Fig. 4.40 : Fréquences des taxons aviaires en fonction du statut phénologique dans les niveaux khiamiens de Mureybet (phases IB-IIA).

Fig. 4.41 : Fréquences des taxons aviaires des niveaux khiamiens de Mureybet en fonction de l'habitat.

Fig. 4.42A : Relation entre l'habitat et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux khiamiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre de restes.

Fig. 4.42B : Relation entre l'habitat et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux khiamiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre minimum d'individus.

Fig. 4.43 : Fréquences des taxons aviaires des niveaux khiamiens de Mureybet en fonction du format.

Fig. 4.44A : Relation entre le format et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux khiamiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre de restes.

Fig. 4.44B : Relation entre le format et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux khiamiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre minimum d'individus.

Fig. 4.45 : Fréquences des taxons aviaires des niveaux khiamiens de Mureybet en fonction du degré de sociabilité.

Fig. 4.46A : Relation entre le degré de sociabilité et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux khiamiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre de restes.

Fig. 4.46B : Relation entre le degré de sociabilité et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux khiamiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre minimum d'individus.

Fig. 4.47 : Fréquences des taxons aviaires en fonction du statut phénologique dans les niveaux mureybétiens de Mureybet (phases IIIA-IIIIB).

Fig. 4.48 : Fréquences des taxons aviaires des niveaux mureybétiens de Mureybet en fonction de l'habitat.

Fig. 4.49A : Relation entre l'habitat et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux mureybétiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre de restes.

Fig. 4.49B : Relation entre l'habitat et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux mureybétiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre minimum d'individus.

Fig. 4.50 : Fréquences des taxons aviaires des niveaux mureybétiens de Mureybet en fonction du format.

Fig. 4.51A : Relation entre le format et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux mureybétiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre de restes.

Fig. 4.51B : Relation entre le format et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux mureybétiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre minimum d'individus.

Fig. 4.52 : Fréquences des taxons aviaires des niveaux mureybétiens de Mureybet en fonction du degré de sociabilité.

Fig. 4.53A : Relation entre le degré de sociabilité et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux mureybétiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre de restes.

Fig. 4.53B : Relation entre le degré de sociabilité et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux mureybétiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre minimum d'individus.

Fig. 4.54 : Evolution des assemblages aviaires de Mureybet en fonction des statuts phénologiques (fréquences basées sur le nombre de restes déterminés, cf. Tabl. 4.36).

Fig. 4.55 : Evolution des assemblages aviaires de Mureybet en fonction des habitat préférentiels (fréquences basées sur le nombre de restes déterminés, cf. Tabl. 4.37).

Fig. 4.56 : Evolution des assemblages aviaires de Mureybet en fonction du format (fréquences basées sur le nombre de restes déterminés, cf. Tabl. 4.38).

Chapitre 5

Fig. 5.1 : Plan du village II/Ouest (en haut) et sa reconstitution axionométrique (en bas). La grande structure circulaire correspond au bâtiment communautaire polyvalent EA30.

Fig. 5.2 : Plan du village étagé I/Est de Jerf el Ahmar. En bas de la pente, à l'ouest, la structure circulaire à divisions radiales correspond au bâtiment communautaire polyvalent EA7.

Fig. 5.3 : Diagramme de dispersion des D_2 d'équidés de Jerf el Ahmar en fonction des hauteurs dentaires (H1 et H2).

Fig. 5.4 : Diagramme de dispersion des D_3 et des D_4 d'équidés de Jerf el Ahmar en fonction des hauteurs dentaires (H1 et H2).

Fig. 5.5 : Diagramme de dispersion des D^2 d'équidés de Jerf el Ahmar en fonction des hauteurs dentaires (H1 et H2).

Fig. 5.6 : Diagramme de dispersion des D^3 et des D^4 d'équidés de Jerf el Ahmar en fonction des hauteurs dentaires (H1 et H2).

Fig. 5.7 : Estimation de l'âge des équidés de Jerf el Ahmar à partir des déciduales inférieures et supérieures et mise en évidence de la périodicité des abattages.

Fig. 5.8A : Fréquences des classes d'âge chez les gazelles de Jerf el Ahmar (basées sur le nombre minimum d'individus et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; E : 2-3 ans ; F : 3-4 ans ; G : 4-6 ans ; H : 6-8 ans ; I : plus de 8 ans.

Fig. 5.8B : Fréquences des classes d'âge chez les gazelles de Jerf el Ahmar (basées sur le nombre de dents et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; E : 2-3 ans ; F : 3-4 ans ; G : 4-6 ans ; H : 6-8 ans ; I : plus de 8 ans.

Fig. 5.9 : Diagramme de dispersion des D_4 des gazelles de Jerf el Ahmar (en fonction des hauteurs vestibulaires du lobe médial et du lobe postérieur).

Fig. 5.10 : Distribution des D_4 des gazelles de Jerf el Ahmar en fonction des estimations de l'âge (en mois) et de la saison de mort (mois). La date de naissance choisie est la fin mars/début avril.

Fig. 5.11A : M_2 de gazelle de Jerf el Ahmar (JF0109-58). La dernière couche de ciment est une zone de croissance quasi complète : individu probablement abattu à la fin de la saison sèche (automne), voire durant la saison humide. D : dentine ; R : résine. Les croix désignent l'emplacement des annuli. La barre verticale correspond à 50 μm .

Fig. 5.11B : M_1 de gazelle provenant de Jerf el Ahmar (JF0109-38). La dernière couche de ciment apparaît être un annulus : individu probablement abattu durant la saison humide (« hiver »). D : dentine ; R : résine. Les croix désignent l'emplacement des annuli. La barre verticale correspond à 50 μm .

Fig. 5.11C : P_4 de gazelle provenant de Jerf el Ahmar (JF0109-32). La dernière zone de croissance est complète. La dernière couche semble donc être un annulus : individu probablement abattu durant la saison humide (« hiver »). D : dentine ; R : résine. Les croix désignent l'emplacement des annuli. La barre verticale correspond à 50 μm .

Fig. 5.11D : M_3 de gazelle de Jerf el Ahmar (JF0109-75). La dernière couche de ciment est une zone de croissance à moitié formée : individu probablement abattu au milieu de la saison sèche (été). D : dentine ; R : résine. Les croix désignent l'emplacement des annuli. La barre verticale correspond à 50 μm .

Fig. 5.12A : Fréquences des principaux taxons aviaires de Jerf el Ahmar, basées sur le nombre de restes (NRD).

Fig. 5.12B : Fréquences des principaux taxons aviaires de Jerf el Ahmar, basées sur le nombre minimum d'individus (NMI).

Fig. 5.13 : Conservation squelettique différentielle des oies (*Anser*) à Jerf el Ahmar (basée sur le NME en foncé, et sur le NRD en clair). La ligne horizontale exprime le pourcentage attendu pour une distribution normale (*i.e.* 11,11 %). CS : ceinture scapulaire ; HUM : humérus ; U/R : ulna ou radius ; CMC : carpométacarpe ; PhA : phalange antérieure ; FEM : fémur ; TIB : tibiotarse ; TMT : tarsométatarse ; PhP : phalange postérieure.

Fig. 5.14 : Conservation squelettique différentielle des canards (*Anatinae*) à Jerf el Ahmar (basée sur le NME en foncé, et sur le NRD en clair). La ligne horizontale exprime le pourcentage attendu pour une distribution normale (*i.e.* 11,11 %). CS : ceinture scapulaire ; HUM : humérus ; U/R : ulna ou radius ; CMC : carpométacarpe ; PhA : phalange antérieure ; FEM : fémur ; TIB : tibiotarse ; TMT : tarsométatarse ; PhP : phalange postérieure.

Fig. 5.15 : Conservation squelettique différentielle du vautour fauve (*Gyps fulvus*) à Jerf el Ahmar (basée sur le NME en foncé, et sur le NRD en clair). La ligne horizontale exprime le pourcentage attendu pour une distribution normale (*i.e.* 11,11 %). CS : ceinture scapulaire ; HUM : humérus ; U/R : ulna ou radius ; CMC : carpométacarpe ; PhA : phalange antérieure ; FEM : fémur ; TIB : tibiotarse ; TMT : tarsométatarse ; PhP : phalange postérieure.

Fig. 5.16 : Traces de « scalping » sur un fragment de temporal gauche de vautour fauve (*Gyps fulvus*) à Jerf el Ahmar.

Fig. 5.17 : Conservation squelettique différentielle des phasianidés (*F. francolinus* et *Alectoris chukar*) à Jerf el Ahmar (basée sur le NME en foncé, et sur le NRD en clair). La ligne horizontale exprime le pourcentage attendu pour une distribution normale (*i.e.* 11,11 %). CS : ceinture scapulaire ; HUM : humérus ; U/R : ulna ou radius ; CMC : carpométacarpe ; PhA : phalange antérieure ; FEM : fémur ; TIB : tibiotarse ; TMT : tarsométatarse ; PhP : phalange postérieure.

Fig. 5.18 : Conservation squelettique différentielle des grues (*Anthropoides virgo* et *Grus grus*) à Jerf el Ahmar (basée sur le NME en foncé, et sur le NRD en clair). La ligne horizontale exprime le pourcentage attendu pour une distribution normale (*i.e.* 11,11 %). CS : ceinture scapulaire ; HUM : humérus ; U/R : ulna ou radius ; CMC : carpométacarpe ; PhA : phalange antérieure ; FEM : fémur ; TIB : tibiotarse ; TMT : tarsométatarse ; PhP : phalange postérieure.

Fig. 5.19 : Conservation squelettique différentielle des corvidés (*Corvus corone/frugilegus*) à Jerf el Ahmar (basée sur le NME en foncé, et sur le NRD en clair). La ligne horizontale exprime le pourcentage attendu pour une distribution normale (*i.e.* 11,11 %). CS : ceinture scapulaire ; HUM : humérus ; U/R : ulna ou radius ; CMC : carpométacarpe ; PhA : phalange antérieure ; FEM : fémur ; TIB : tibiotarse ; TMT : tarsométatarse ; PhP : phalange postérieure.

Fig. 5.20 : Fréquences des taxons aviaires en fonction du statut phénologique à Jerf el Ahmar.

Fig. 5.21 : Fréquences des taxons aviaires de Jerf el Ahmar en fonction de l'habitat.

Fig. 5.22A : Relation entre l'habitat et le statut phénologique des oiseaux de Jerf el Ahmar. Fréquences basées sur le nombre de restes.

Fig. 5.22B : Relation entre l'habitat et le statut phénologique des oiseaux de Jerf el Ahmar. Fréquences basées sur le nombre minimum d'individus.

Fig. 5.23 : Fréquences des taxons aviaires de Jerf el Ahmar en fonction du format.

Fig. 5.24A : Relation entre le format et le statut phénologique des oiseaux de Jerf el Ahmar exploités. Fréquences basées sur le nombre de restes.

Fig. 5.24B : Relation entre le format et le statut phénologique des oiseaux de Jerf el Ahmar. Fréquences basées sur le nombre minimum d'individus.

Fig. 5.25 : Fréquences des taxons aviaires de Jerf el Ahmar en fonction du degré de sociabilité.

Fig. 5.26A : Relation entre le degré de sociabilité et le statut phénologique des oiseaux de Jerf el Ahmar exploités. Fréquences basées sur le nombre de restes.

Fig. 5.26B : Relation entre le degré de sociabilité et le statut phénologique des oiseaux de Jerf el Ahmar exploités. Fréquences basées sur le nombre minimum d'individus.

Chapitre 6

Fig. 6.1 : Plan de la « Maison des Morts » de Dja'de el Mughara.

Fig. 6.2 : Diagramme de dispersion des D_2 d'équidés de Dja'de el Mughara en fonction des hauteurs dentaires (H1 et H2).

Fig. 6.3 : Diagramme de dispersion des D_3 et des D_4 d'équidés de Dja'de el Mughara en fonction des hauteurs dentaires (H1 et H2).

Fig. 6.4 : Diagramme de dispersion des D^2 d'équidés de Dja'de el Mughara en fonction des hauteurs dentaires (H1 et H2).

Fig. 6.5 : Diagramme de dispersion des D^3 et des D^4 d'équidés de Dja'de el Mughara en fonction des hauteurs dentaires (H1 et H2).

Fig. 6.6 : Estimation de l'âge des équidés de Dja'de el Mughara à partir des déciduales inférieures et supérieures et mise en évidence de la périodicité des abattages.

Fig. 6.7A : Fréquences des classes d'âge chez les gazelles de Dja'de el Mughara (basées sur le nombre minimum d'individus et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; E : 2-3 ans ; F : 3-4 ans ; G : 4-6 ans ; H : 6-8 ans ; I : plus de 8 ans.

Fig. 6.7B : Fréquences des classes d'âge chez les gazelles de Dja'de el Mughara (basées sur le nombre de dents et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; E : 2-3 ans ; F : 3-4 ans ; G : 4-6 ans ; H : 6-8 ans ; I : plus de 8 ans.

Fig. 6.8 : Diagramme de dispersion des D_4 des gazelles de Dja'de el Mughara (en fonction des hauteurs vestibulaires du lobe médial et du lobe postérieur).

Fig. 6.9 : Distribution des D_4 des gazelles de Dja'de el Mughara en fonction des estimations de l'âge (en mois) et de la saison de mort (mois). La date de naissance choisie est la fin mars/début avril.

Fig. 6.10 : Fig. 6.10 : M2 de gazelle de Dja'de el Mughara (DJ0109-G7A). La dernière couche de ciment est une zone de croissance en début de formation : individu probablement abattu au début de la saison sèche (printemps). D : dentine ; R : résine. Les croix désignent l'emplacement des annuli. La barre verticale correspond à 50 μm .

Fig. 6.11 : Fig. 6.11 : M2 de gazelle de Dja'de el Mughara (DJ0109-20). La dernière couche de ciment est une zone de croissance à moitié formée : individu probablement abattu au milieu de la saison sèche (été). D : dentine ; R : résine. Les croix désignent l'emplacement des annuli. La barre verticale correspond à 50 μm .

Fig. 6.12A : Fréquences des principaux taxons aviaires de Dja'de el Mughara, basées sur le nombre de restes (NRD).

Fig. 6.12B : Fréquences des principaux taxons aviaires de Dja'de el Mughara, basées sur le nombre minimum d'individus (NMI).

Fig. 6.13 : Conservation squelettique différentielle des oies (*Anser*) à Dja'de el Mughara (basée sur le NME en foncé, et sur le NRD en clair). La ligne horizontale exprime le pourcentage attendu pour une distribution normale (*i.e.* 11,11 %). CS : ceinture scapulaire ; HUM : humérus ; U/R : ulna ou radius ; CMC : carpométacarpe ; PhA : phalange antérieure ; FEM : fémur ; TIB : tibiotarse ; TMT : tarsométatarse ; PhP : phalange postérieure.

Fig. 6.14 : Conservation squelettique différentielle des phasianidés (*F. francolinus* et *Alectoris chukar*) à Dja'de el Mughara (basée sur le NME en foncé, et sur le NRD en clair). La ligne

horizontale exprime le pourcentage attendu pour une distribution normale (*i.e.* 11,11 %). CS : ceinture scapulaire ; HUM : humérus ; U/R : ulna ou radius ; CMC : carpométacarpe ; PhA : phalange antérieure ; FEM : fémur ; TIB : tibiotarse ; TMT : tarsométatarse ; PhP : phalange postérieure.

Fig. 6.15 : Conservation squelettique différentielle de l'outarde barbue (*Otis tarda*) à Dja'de el Mughara (basée sur le NME en foncé, et sur le NRD en clair). La ligne horizontale exprime le pourcentage attendu pour une distribution normale (*i.e.* 11,11 %). CS : ceinture scapulaire ; HUM : humérus ; U/R : ulna ou radius ; CMC : carpométacarpe ; PhA : phalange antérieure ; FEM : fémur ; TIB : tibiotarse ; TMT : tarsométatarse ; PhP : phalange postérieure.

Fig. 6.16 : Conservation squelettique différentielle des gangas (*Pterocles alchata* et *P. orientalis*) à Dja'de el Mughara (basée sur le NME en foncé, et sur le NRD en clair). La ligne horizontale exprime le pourcentage attendu pour une distribution normale (*i.e.* 11,11 %). CS : ceinture scapulaire ; HUM : humérus ; U/R : ulna ou radius ; CMC : carpométacarpe ; PhA : phalange antérieure ; FEM : fémur ; TIB : tibiotarse ; TMT : tarsométatarse ; PhP : phalange postérieure.

Fig. 6.17 : Fréquences des taxons aviaires en fonction du statut phénologique à Dja'de el Mughara.

Fig. 6.18 : Diaphyse de fémur droit de francolin noir (*F. francolinus*) trouvé à Dja'de el Mughara et présentant de l'os médullaire à l'intérieur (en médaillon). La barre verticale représente 5 mm.

Fig. 6.19 : Fréquences des taxons aviaires de Dja'de el Mughara en fonction de l'habitat.

Fig. 6.20A : Relation entre l'habitat et le statut phénologique des oiseaux de Dja'de el Mughara. Fréquences basées sur le nombre de restes.

Fig. 6.20B : Relation entre l'habitat et le statut phénologique des oiseaux de Dja'de el Mughara. Fréquences basées sur le nombre minimum d'individus.

Fig. 6.21 : Fréquences des taxons aviaires de Dja'de el Mughara en fonction du format.

Fig. 6.22A : Relation entre le format et le statut phénologique des oiseaux de Dja'de el Mughara exploités. Fréquences basées sur le nombre de restes.

Fig. 6.22B : Relation entre le format et le statut phénologique des oiseaux de Dja'de el Mughara exploités. Fréquences basées sur le nombre minimum d'individus.

Fig. 6.23 : Fréquences des taxons aviaires de Dja'de el Mughara en fonction du degré de sociabilité.

Fig. 6.24A : Relation entre le degré de sociabilité et le statut phénologique des oiseaux de Dja'de el Mughara exploités. Fréquences basées sur le nombre de restes.

Fig. 6.24B : Relation entre le degré de sociabilité et le statut phénologique des oiseaux de Jerf el Ahmar exploités. Fréquences basées sur le nombre minimum d'individus.

Fig. 6.25 : Amas d'ossements du secteur E (couche F9) de Dja'de el Mughara. Restes de *Bos* en orange ; restes d'*Equus* en bleu ; restes de *Gazella* en rose ; reste d'*Anser* en vert ; galets brûlés en gris ; fragments de pierre calcaire en jaune.

Fig. 6.26 : Estimation de la période d'acquisition des animaux présents dans l'assemblage du secteur E (couche F9) de Dja'de el Mughara.

Chapitre 7

Fig. 7.1 : Vue partielle du site d'El Kowm 2. En arrière fond à gauche, le grand tell d'El Kowm 1.

Fig. 7.2 : Vue isométrique et reconstitution axionométrique d'une habitation d'El Kowm 2.

Fig. 7.3 : Plan des occupations architecturales du niveau AIV (état final) d'El Kowm 2.

Fig. 7.4A : Fréquences des classes d'âge chez les gazelles d'El Kowm 2 (basées sur le nombre minimum d'individus et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; E : 2-3 ans ; F : 3-4 ans ; G : 4-6 ans ; H : 6-8 ans ; I : plus de 8 ans.

Fig. 7.4B : Fréquences des classes d'âge chez les gazelles d'El Kowm 2 (basées sur le nombre de dents et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; E : 2-3 ans ; F : 3-4 ans ; G : 4-6 ans ; H : 6-8 ans ; I : plus de 8 ans.

Fig. 7.5A : Fréquences des classes d'âge chez les gazelles des niveaux supérieurs d'El Kowm 2 (basées sur le nombre minimum d'individus et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; E : 2-3 ans ; F : 3-4 ans ; G : 4-6 ans ; H : 6-8 ans ; I : plus de 8 ans.

Fig. 7.5B : Fréquences des classes d'âge chez les gazelles des niveaux inférieurs d'El Kowm 2 (basées sur le nombre de dents et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; E : 2-3 ans ; F : 3-4 ans ; G : 4-6 ans ; H : 6-8 ans ; I : plus de 8 ans.

Fig. 7.6 : Diagramme de dispersion des D_4 des gazelles d'El Kowm 2 (en fonction des hauteurs vestibulaires du lobe médial et du lobe postérieur).

Fig. 7.7 : Distribution des D_4 des gazelles d'El Kowm 2 en fonction des estimations de l'âge (en mois) et de la saison de mort (mois). La date de naissance choisie est la fin mars/début avril.

Fig. 7.8A : M_3 de gazelle d'El Kowm 2 (K20109-8, section mésio-distale). La dernière couche de ciment est une zone de croissance à moitié formée : individu probablement abattu au milieu de la saison sèche (été).

Fig. 7.8B : M_1 de gazelle d'El Kowm 2 (K20109-14). La dernière couche est une zone de croissance presque complète : individu probablement abattu à la fin de la saison sèche.

Fig. 7.9A : Fréquences des classes d'âge chez les caprinés d'El Kowm 2 (basées sur le nombre minimum d'individus et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

Fig. 7.9B : Fréquences des classes d'âge chez les caprinés d'El Kowm 2 (basées sur le nombre de dents et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

Fig. 7.10A : Fréquences des classes d'âge chez les moutons d'El Kowm 2 (basées sur le nombre de dents et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

Fig. 7.10B : Fréquences des classes d'âge chez les chèvres d'El Kowm 2 (basées sur le nombre de dents et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

Fig. 7.11A : Fréquences des classes d'âge chez les caprinés des niveaux inférieurs d'El Kowm 2 (basées sur le nombre minimum d'individus et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

Fig. 7.11B : Fréquences des classes d'âge chez les caprinés des niveaux inférieurs d'El Kowm 2 (basées sur le nombre de dents et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

Fig. 7.11C : Fréquences des classes d'âge chez les moutons des niveaux inférieurs d'El Kowm 2 (basées sur le nombre de dents et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

Fig. 7.12A : Fréquences des classes d'âge chez les caprinés des niveaux supérieurs d'El Kowm 2 (basées sur le nombre minimum d'individus et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

Fig. 7.12B : Fréquences des classes d'âge chez les caprinés des niveaux supérieurs d'El Kowm 2 (basées sur le nombre de dents et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

Fig. 7.12C : Fréquences des classes d'âge chez les moutons des niveaux supérieurs d'El Kowm 2 (basées sur le nombre de dents et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

Fig. 7.13 : Diagramme de dispersion des D_4 des caprinés d'El Kowm 2 (en fonction des hauteurs vestibulaires du lobe médial et du lobe postérieur).

Fig. 7.14 : Distribution des D_4 des moutons et des chèvres d'El Kowm 2 en fonction des estimations de l'âge.

Fig. 7.15A : Projection des estimations de l'âge des jeunes caprinés sur un axe calendaire, en supposant une mise bas printanière (fin février/début mars).

Fig. 7.15B : Projection des estimations de l'âge des jeunes caprinés sur un axe calendaire, en supposant une mise bas hivernale (fin novembre/début décembre).

Fig. 7.16A : M_1 de mouton provenant d'El Kowm 2 (K20103-19). La dernière couche est une zone de croissance presque complète : individu probablement abattu à la fin de la saison sèche (automne).

Fig. 7.16B : M_1 de mouton provenant d'El Kowm 2 (K20103-38). La dernière couche est une zone de croissance en début de formation : individu probablement abattu au début de la saison sèche (printemps).

Fig. 7.16C : Cémentochronologie.

Fig. 7.17 : Diagramme du cycle annuel de la chasse aux gazelles et de l'abattage des caprinés à El Kowm 2, en fonction des hypothèses alternatives sur la date préférentielle de mise bas.

Fig. 7.18 : Fréquences des principaux taxons aviaires d'El Kowm 2, basées sur le nombre de restes (NRD).

Fig. 7.19 : Conservation squelettique différentielle des gangas (*Pterocles*) à El Kowm 2 (basée sur le NME en foncé, et sur le NRD en clair). La ligne horizontale exprime le pourcentage

attendu pour une distribution normale (*i.e.* 11,11 %). CS : ceinture scapulaire ; HUM : humérus ; U/R : ulna ou radius ; CMC : carpométacarpe ; PhA : phalange antérieure ; FEM : fémur ; TIB : tibiotarse ; TMT : tarsométatarse ; PhP : phalange postérieure.

Chapitre 8

Fig. 8.1 : Exemple d'un secteur de l'atelier de Qdeir 1. Produits et déchets de débitage de silex en noir ; restes d'animaux en rouge ; fragments de plâtre en gris-bleu ; pierres calcaires en gris.

Fig. 8.2A : Fréquences des classes d'âge chez les gazelles de Qdeir 1 (basées sur le nombre minimum d'individus et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; E : 2-3 ans ; F : 3-4 ans ; G : 4-6 ans ; H : 6-8 ans ; I : plus de 8 ans.

Fig. 8.2B : Fréquences des classes d'âge chez les gazelles de Qdeir 1 (basées sur le nombre de dents et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; E : 2-3 ans ; F : 3-4 ans ; G : 4-6 ans ; H : 6-8 ans ; I : plus de 8 ans.

Fig. 8.3 : Diagramme de dispersion des D_4 des gazelles de Qdeir 1 (en fonction des hauteurs vestibulaires du lobe médial et du lobe postérieur).

Fig. 8.4 : Distribution des D_4 des gazelles de Qdeir 1 en fonction des estimations de l'âge (en mois) et de la saison de mort (mois). La date de naissance choisie est la fin mars/début avril.

Fig. 8.5A : Fréquences des classes d'âge chez les caprinés de Qdeir 1 (basées sur le nombre minimum d'individus et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

Fig. 8.5B : Fréquences des classes d'âge chez les caprinés de Qdeir 1 (basées sur le nombre de dents et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

Fig. 8.6A : Fréquences des classes d'âge chez les moutons de Qdeir 1 (basées sur le nombre de dents et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

Fig. 8.6B : Fréquences des classes d'âge chez les chèvres de Qdeir 1 (basées sur le nombre de dents et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

Fig. 8.7 : Diagramme de dispersion des D_4 des caprinés de Qdeir 1 (en fonction des hauteurs vestibulaires du lobe médial et du lobe postérieur).

Fig. 8.8 : Distribution des D_4 des moutons et des chèvres de Qdeir 1 en fonction des estimations de l'âge.

Fig. 8.9A : Projection des estimations de l'âge des jeunes caprinés sur un axe calendaire, en supposant une mise bas printanière (fin février/début mars).

Fig. 8.9B : Projection des estimations de l'âge des jeunes caprinés sur un axe calendaire, en supposant une mise bas hivernale (fin novembre/début décembre).

Fig. 8.10A : P_4 de chèvre provenant de Qdeir 1 (KQ0103-6). La dernière couche est une zone de croissance en début de formation : individu probablement abattu au début de la saison sèche (printemps). CGT : couche granuleuse de Tomes ; D : dentine ; R : résine. Les croix désignent l'emplacement des annuli. La barre verticale correspond à 50 μm .

Fig. 8.10B : M₂ de mouton provenant de Qdeir (KQ0103-18). Mêmes observations que pour la lame précédente mais distinction moins évidente des différentes couches de ciment : individu probablement abattu au début de la saison sèche (printemps). CGT : couche granuleuse de Tomes ; D : dentine ; R : résine. Les croix désignent l'emplacement des annuli. La barre verticale correspond à 50 µm.

Fig. 8.11 : Diagramme du cycle annuel de la chasse aux gazelles et de l'abattage des caprinés à Qdeir 1, en fonction des hypothèses alternatives sur la date préférentielle de mise bas.

Fig. 8.12 : Fréquences des principaux taxons aviaires de Qdeir 1, basées sur le nombre de restes (NRD).

Fig. 8.13 : Conservation squelettique différentielle des gangas (*Pterocles*) à Qdeir 1 (basée sur le NME en foncé, et sur le NRD en clair). La ligne horizontale exprime le pourcentage attendu pour une distribution normale (*i.e.* 11,11 %). CS : ceinture scapulaire ; HUM : humérus ; U/R : ulna ou radius ; CMC : carpométacarpe ; PhA : phalange antérieure ; FEM : fémur ; TIB : tibiotarse ; TMT : tarsométatarse ; PhP : phalange postérieure.

Chapitre 9

Fig. 9.1 : Localisation de quelques observations de gazelles en Syrie par d'anciens voyageurs. 1 : 28 novembre 1879 (Cahun, s.d., p. 127). 2 : 8 janvier 1879 (Cahun, s.d., p. 222) ; 3 : 27 mars 1878 (Blunt, 1968, vol. II, p. 34). 4 : 20 mars 1878 (Blunt, 1968, vol. I, p. 344) ; 5 : 15 octobre 1908 (Musil, 1928a, p. 40) ; 6 : 6 octobre 1908 (Musil, 1928a, p. 14) ; 7 : 3-10 avril 1878 (Blunt, 1968, vol. II, p. 70 et 128) ; 8 : début juin 363 AD (Musil, 1927, App. IV, p. 233 : *The march of the Emperor Julian, according Ammianus Marcellinus*) ; 9 : 25-27 février 1878 (Blunt, 1968, vol. I, pp. 222-230).

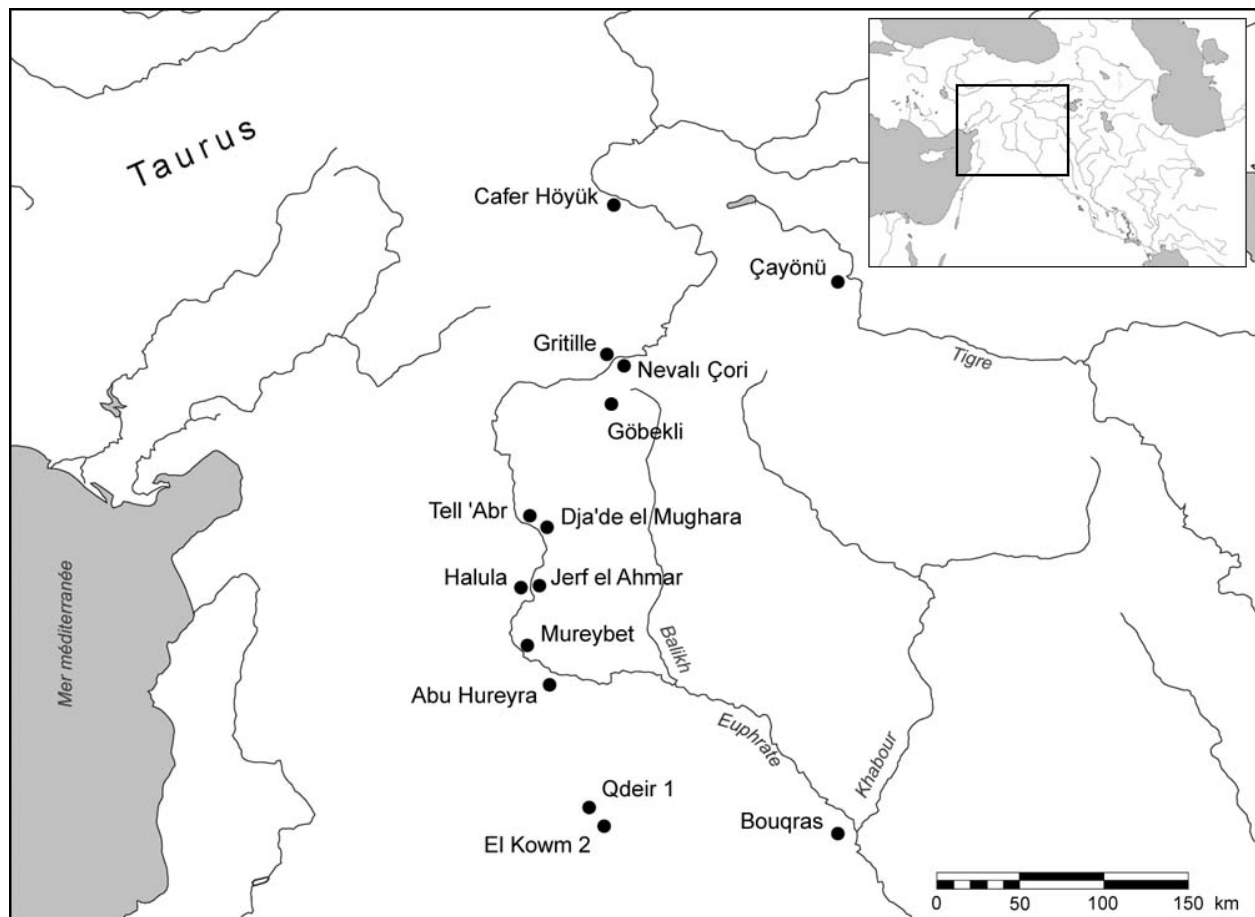


Fig. 1.1 : Carte des sites épipaléolithiques et néolithiques du Levant nord évoqués dans le texte.

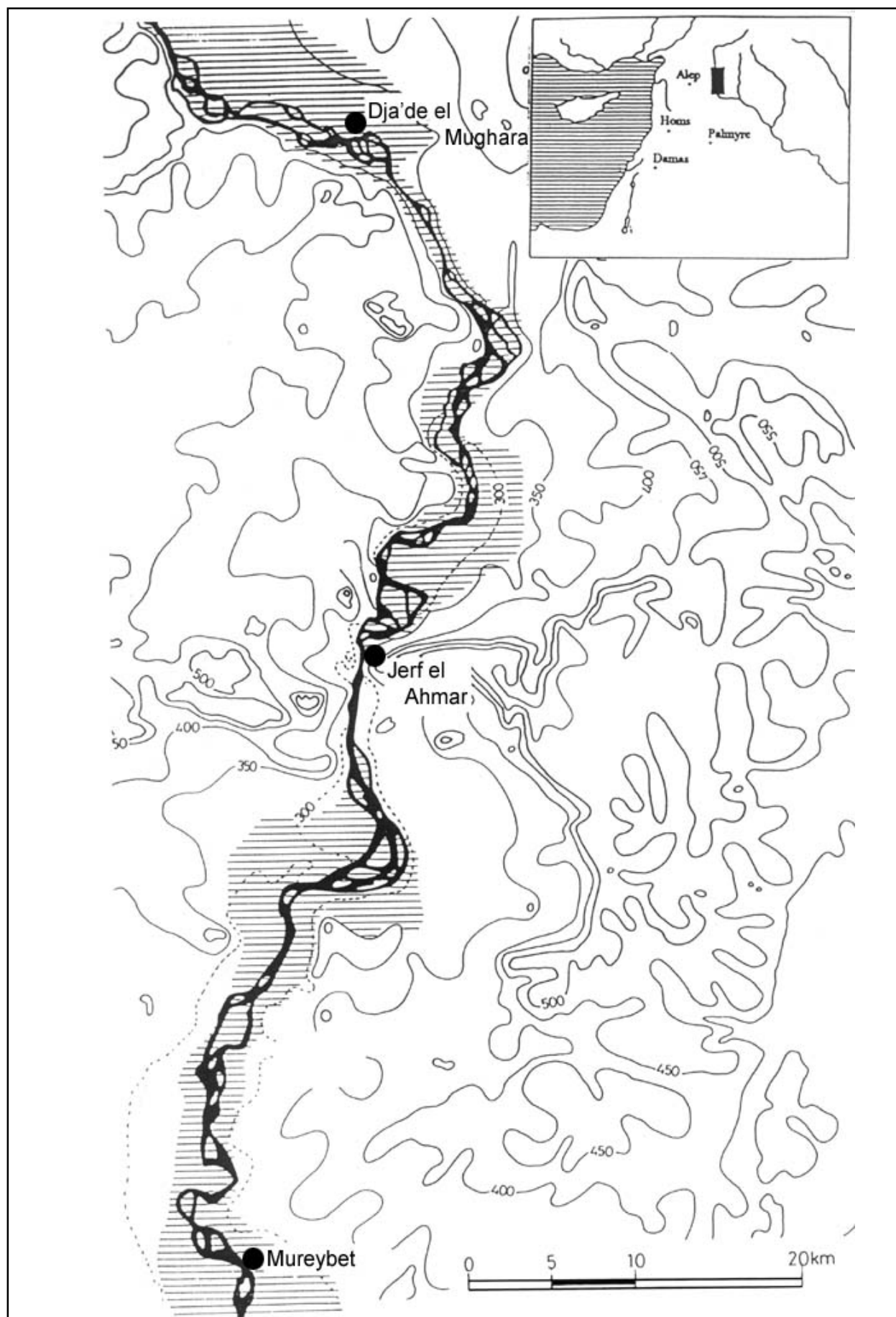


Fig. 1.2 : Carte des sites du Moyen Euphrate. Le lac artificiel actuel est figuré en hachures et ses limites soulignent la configuration originelle de la plaine fluviale.

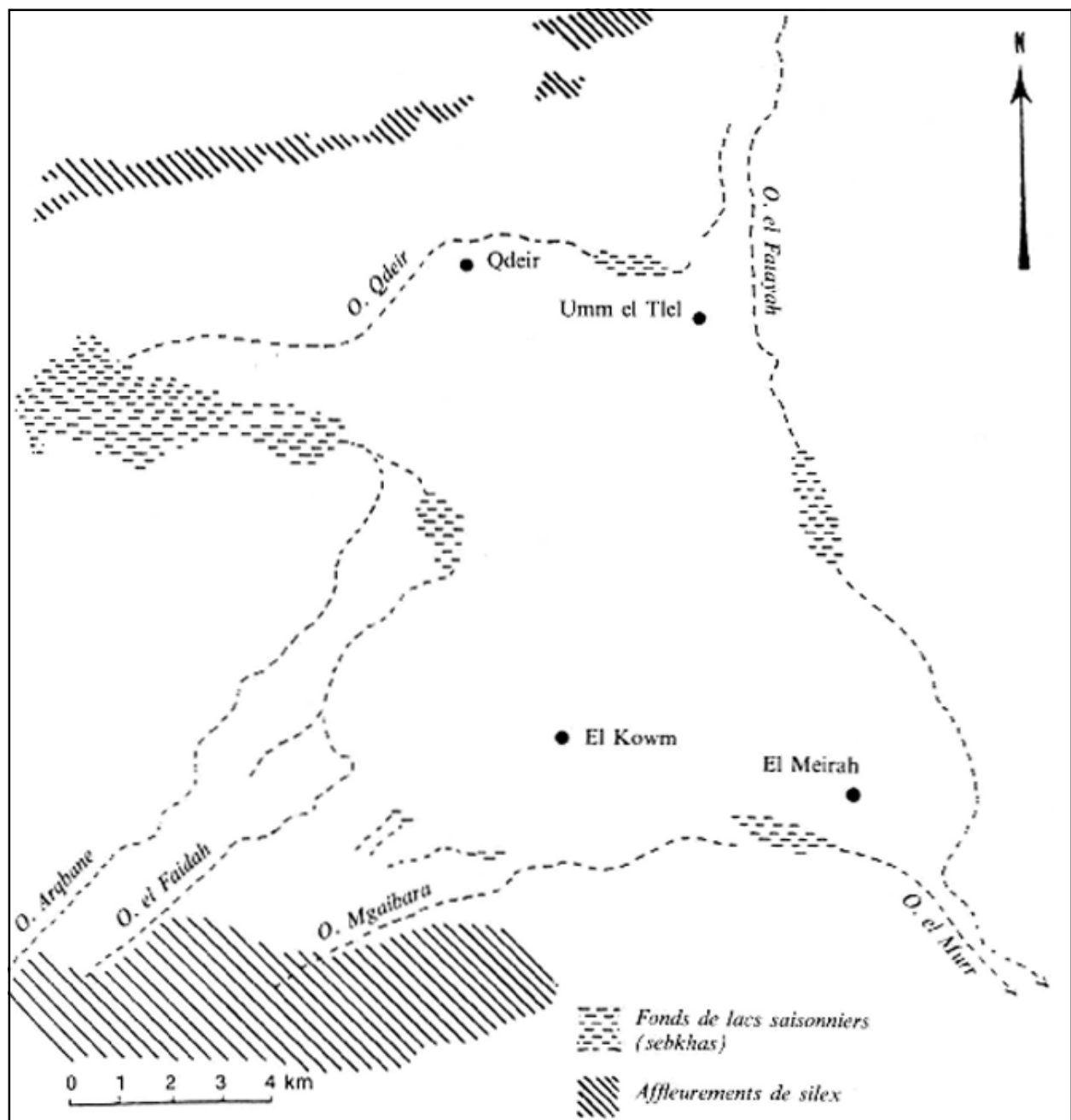


Fig. 1.3 : Carte des sites de la cuvette d'El Kowm datant du PPNB final.

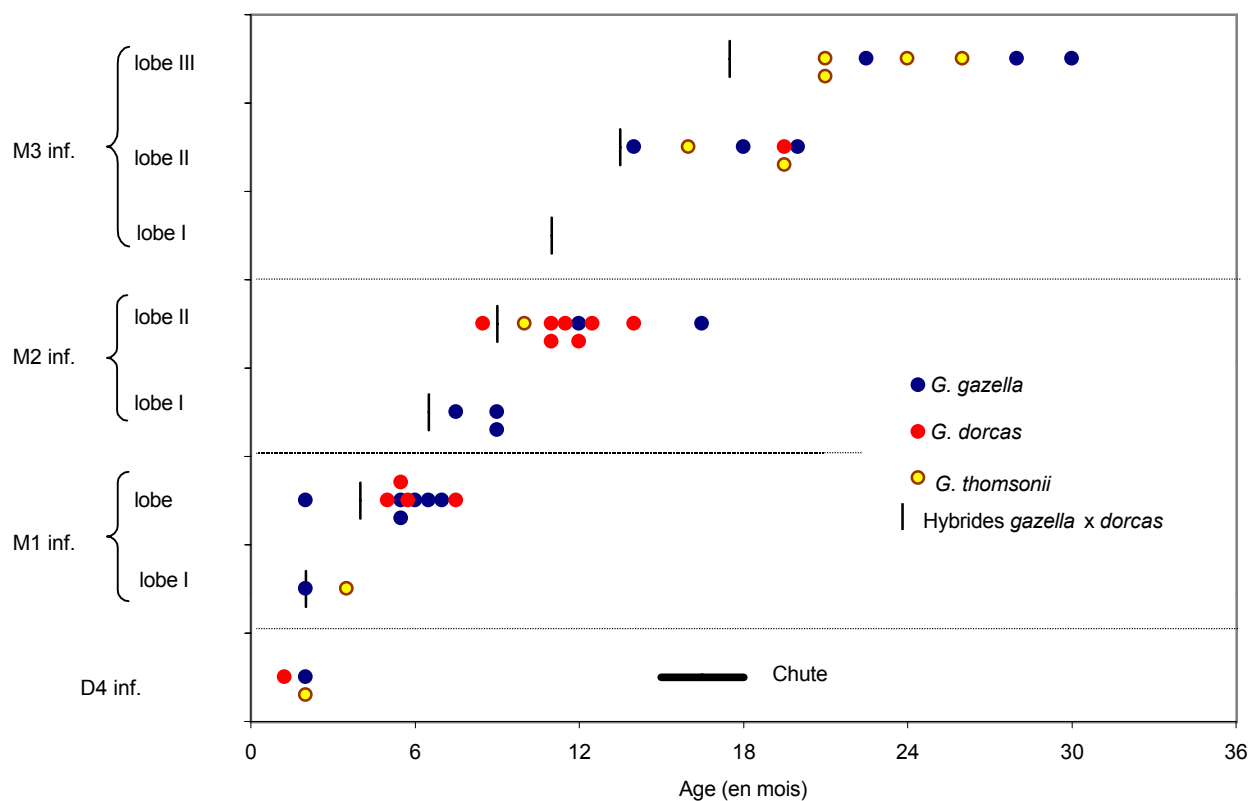


Fig. 2.1 : Dates d'éruption et d'occlusion dentaire chez diverses espèces de gazelles (d'après Robinette et Archer, 1971, tabl. 2, et Davis, 1980, fig. 1).

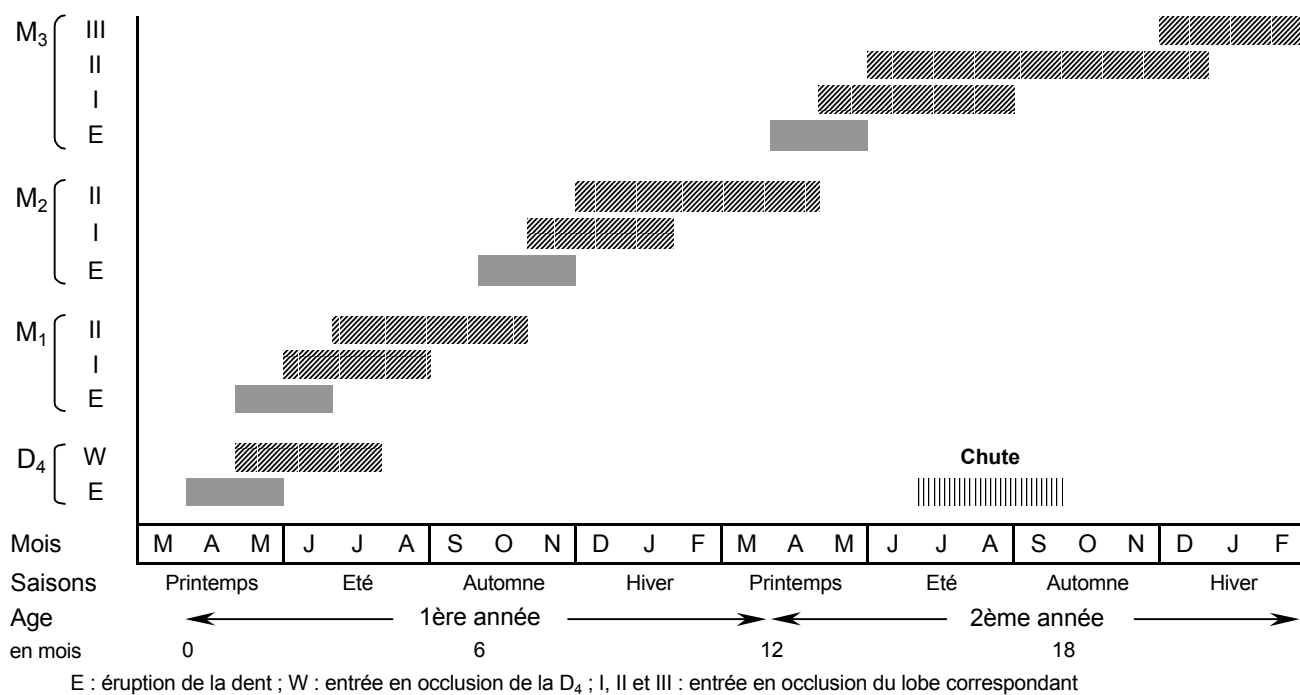


Fig. 2.2 : Correspondances chronologiques et saisonnières de l'éruption dentaire et de l'usure initiale de la face occlusale des jugales inférieures chez *G. subgutturosa*.

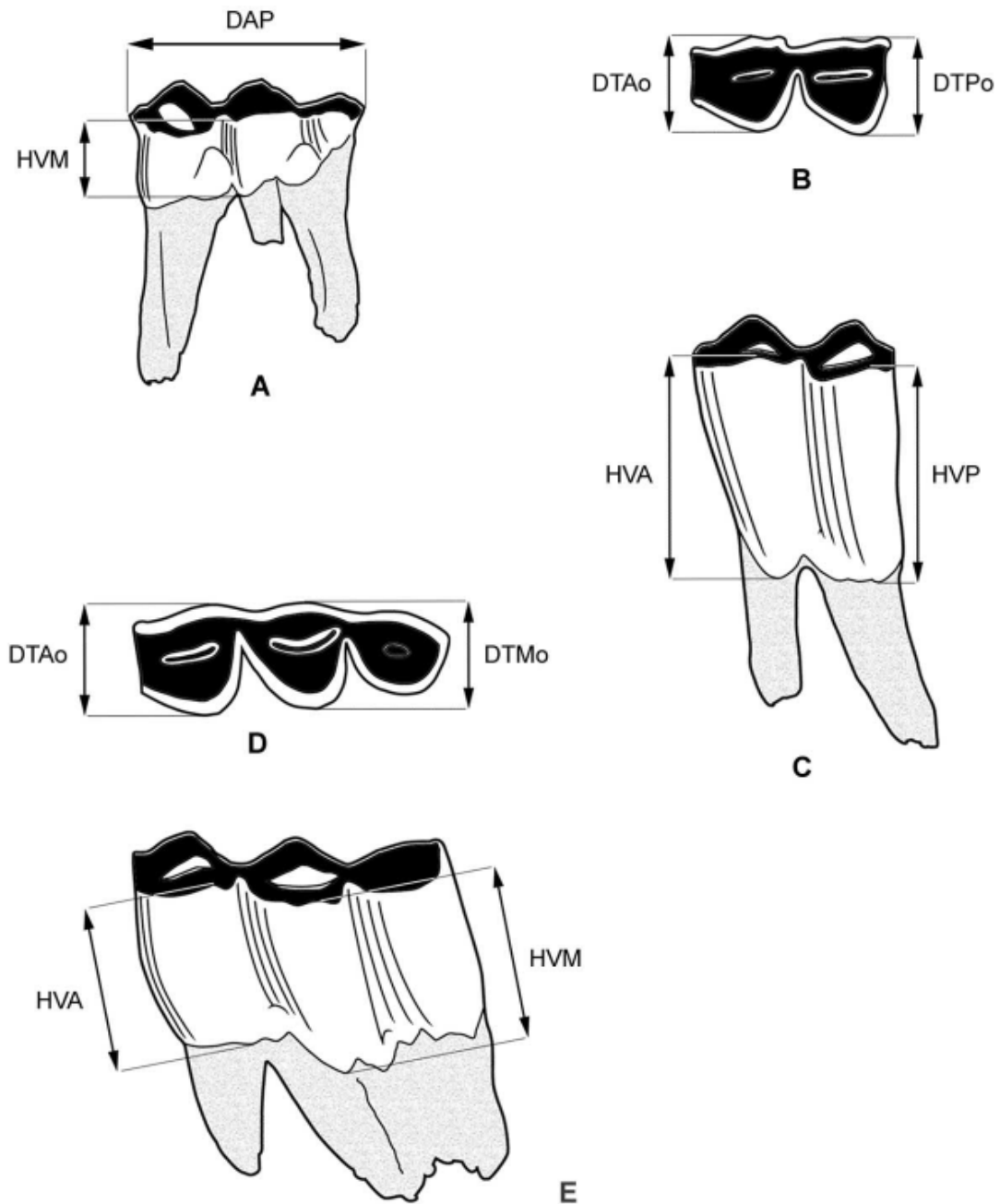


Fig. 2.3 Mesures des dents jugales inférieures de *Gazella* (DAP : diamètre antéro-postérieur ; DTA : diamètre transverse antérieur ; DTM : diamètre transverse médian ; DTP : diamètre transverse postérieur ; HVA : hauteur vestibulaire antérieure ; HVM : hauteur vestibulaire médiane ; HVP : hauteur vestibulaire postérieure).
 A) D_4 vue en face vestibulaire ; B) $M_{1/2}$ vue en face occlusale ; C) $M_{1/2}$ vue en face vestibulaire ; D) M_3 vue en face occlusale ; E) M_3 vue en face vestibulaire.

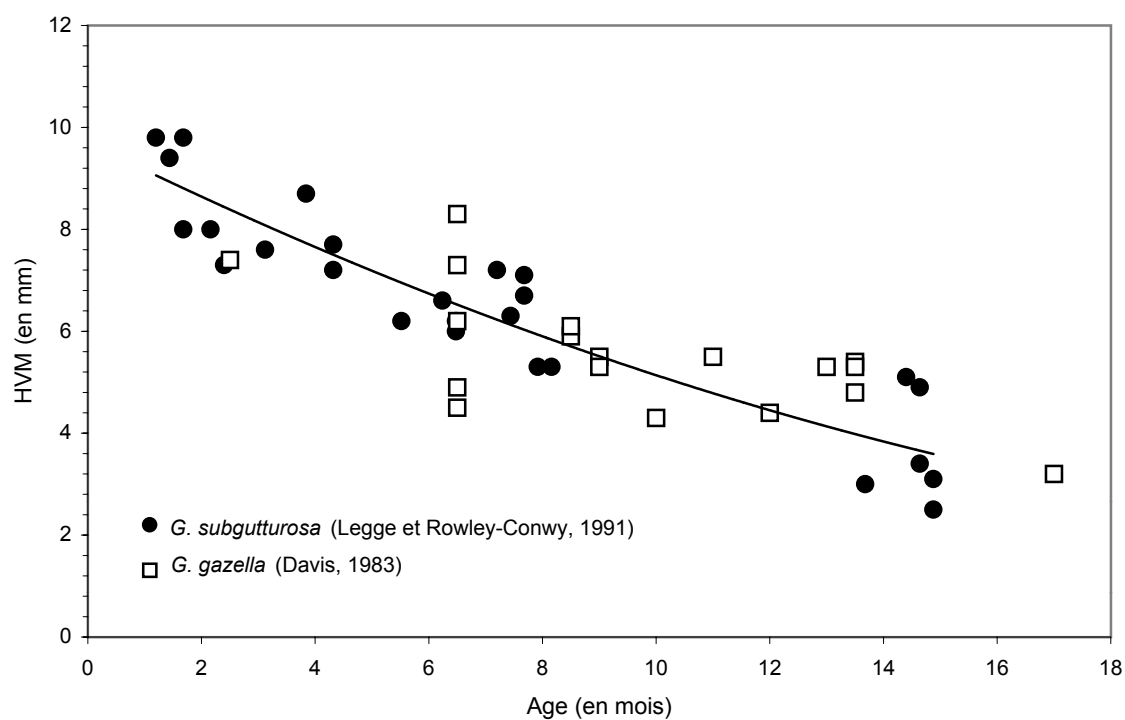


Fig. 2.4 : Séquence chronologique d'usure de la D₄ chez *Gazella gazella* et *G. subgutturosa*, d'après les données de S. J. M. Davis (1983, fig. 5) et de A. J. Legge et P. Rowley-Conwy (1991, fig. 1).

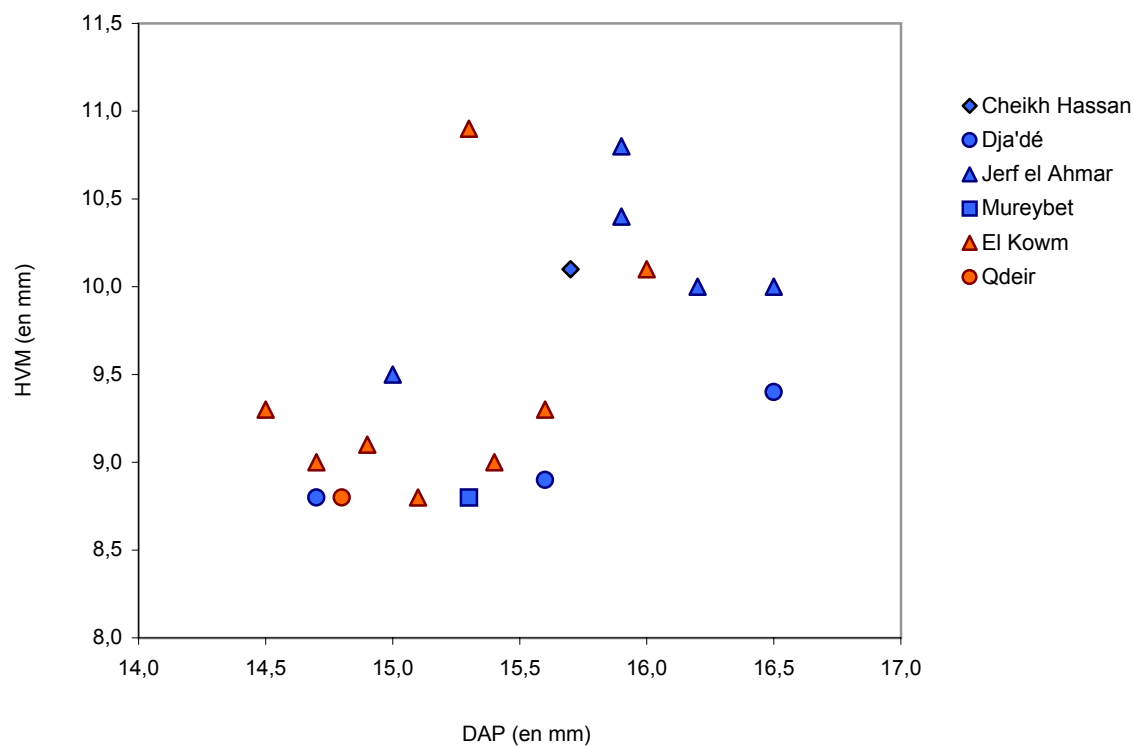


Fig. 2.5 : Dimensions des D₄ vierges de *Gazella subgutturosa* de quelques sites préhistoriques du Levant nord (Syrie).

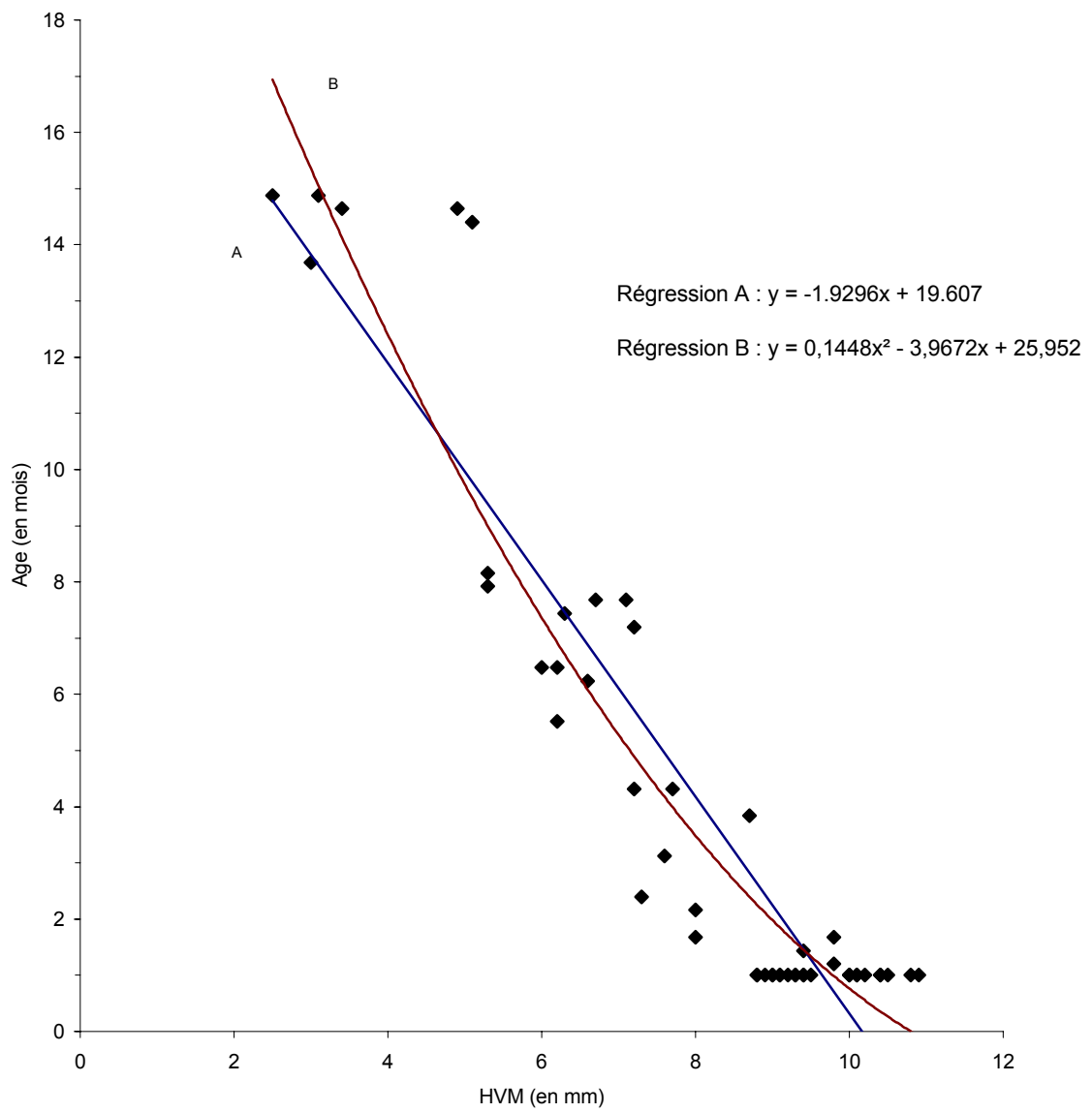


Fig. 2.6 : Relation graphique entre l'âge et la hauteur de la D₄ chez *Gazella subgutturosa* .

0	2A	5A	8A	13L	14L		
16L	17L	18L	19L	20L	(D ₄)		
0	2A	4A	5A	6A	7A		
8A	9A	12A	13L	(M ₁ et M ₂)			
0	2A	4A	5A	6G	7G		
8G	9G	10G	11G	(M ₃)			
12G	14G	15G					

Fig. 2.7 Codes d'usure de la table occlusale des jugales inférieures des gazelles.

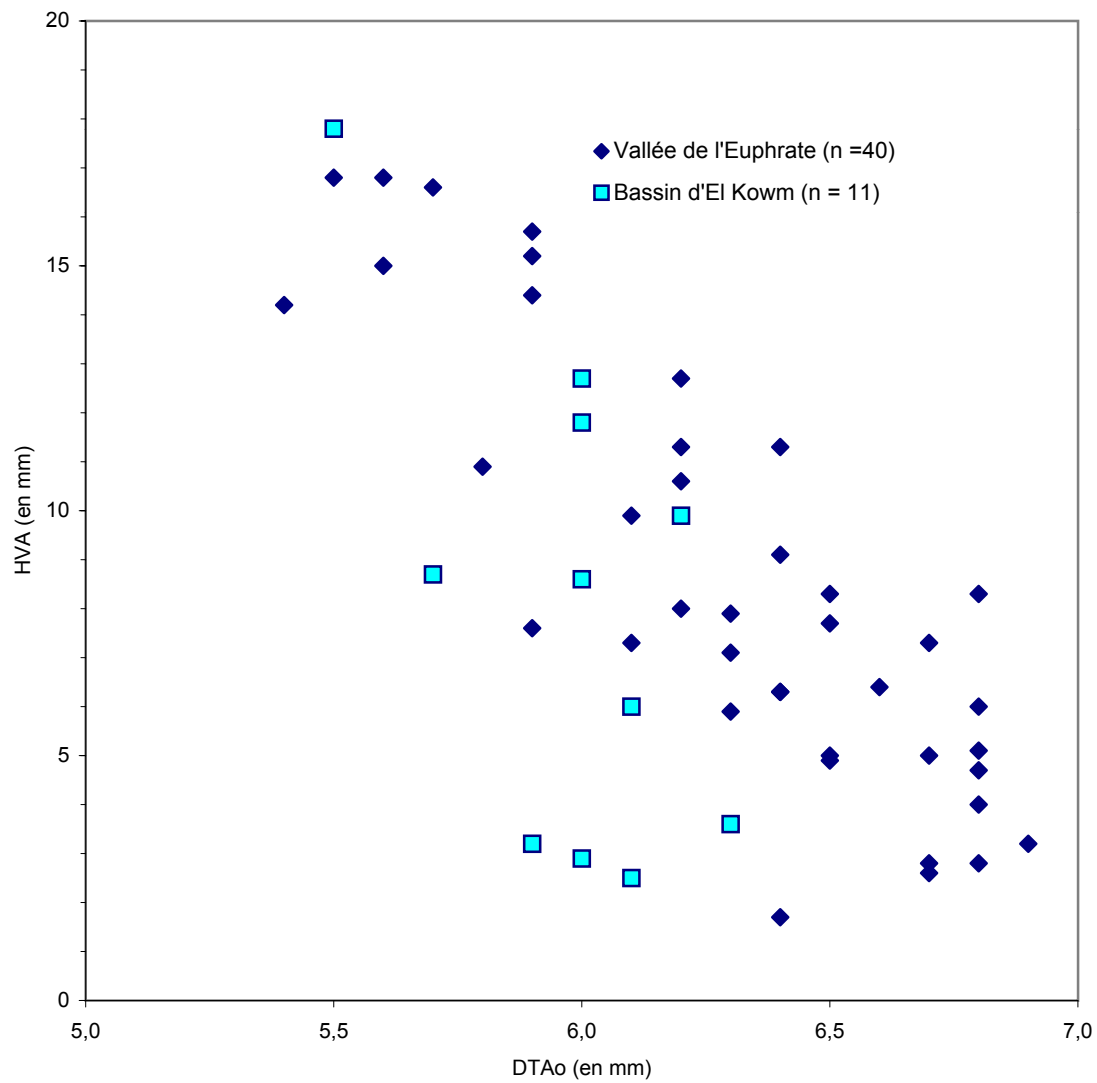


Fig. 2.8 : Distribution des M1 inférieures de *Gazella subgutturosa* en fonction du diamètre transverse (DTAo) et de la hauteur vestibulaire (HVA) du lobe antérieur.

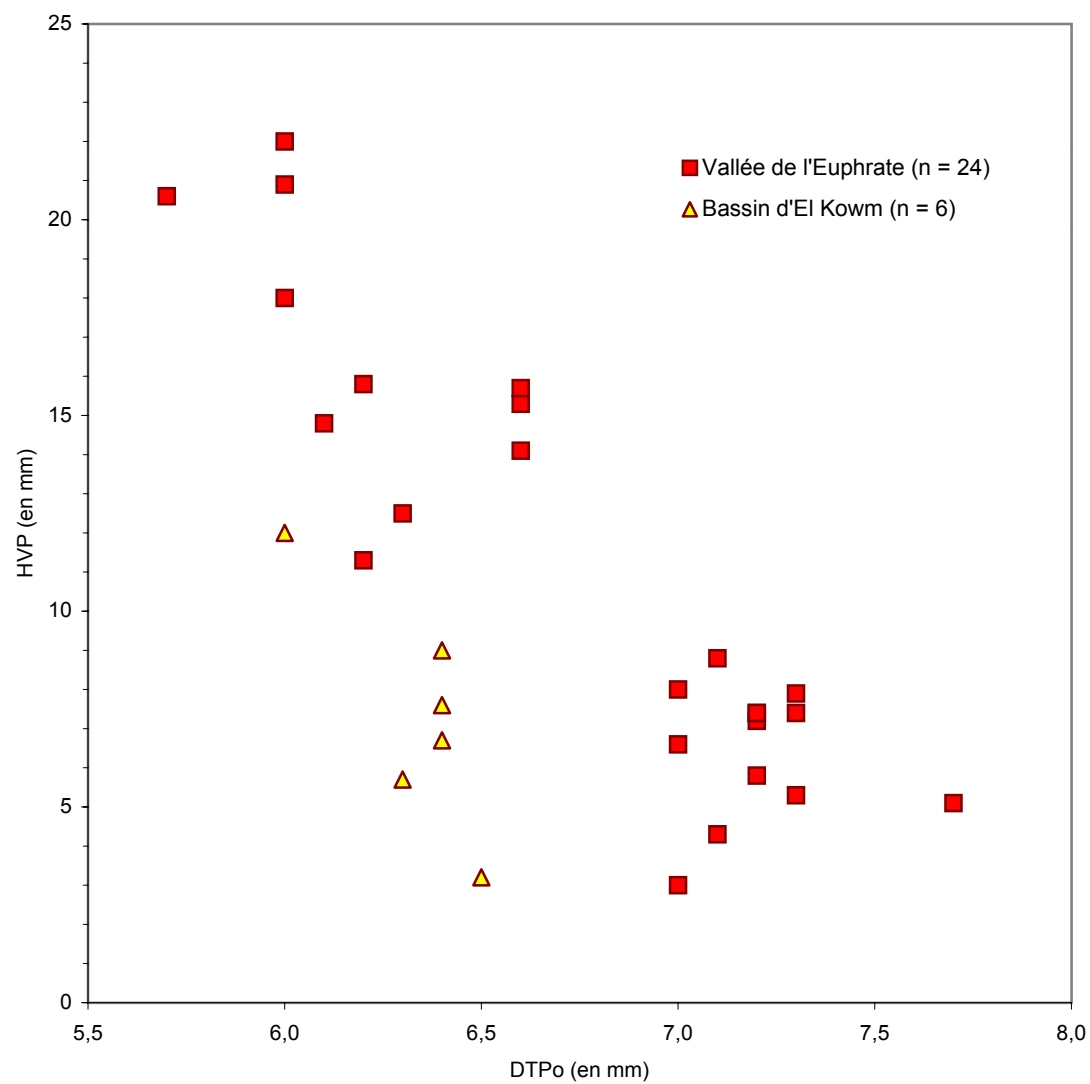


Fig. 2.9 : Distribution des M1 inférieures de *Gazella subgutturosa* en fonction du diamètre transverse (DTPo) et de la hauteur vestibulaire (HVP) du lobe postérieur.

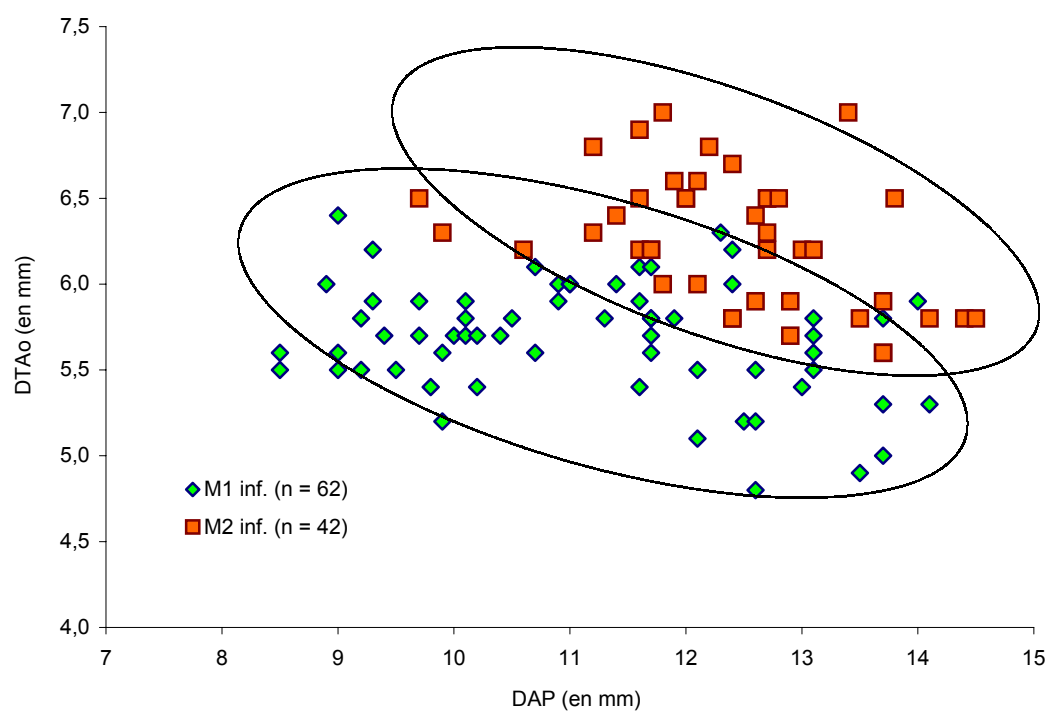


Fig. 2.10 : Distribution des M1 et M2 inférieures de *Gazella subgutturosa* en fonction du diamètre antéro-postérieur (DAP) et du diamètre transverse antérieur (DTAo).

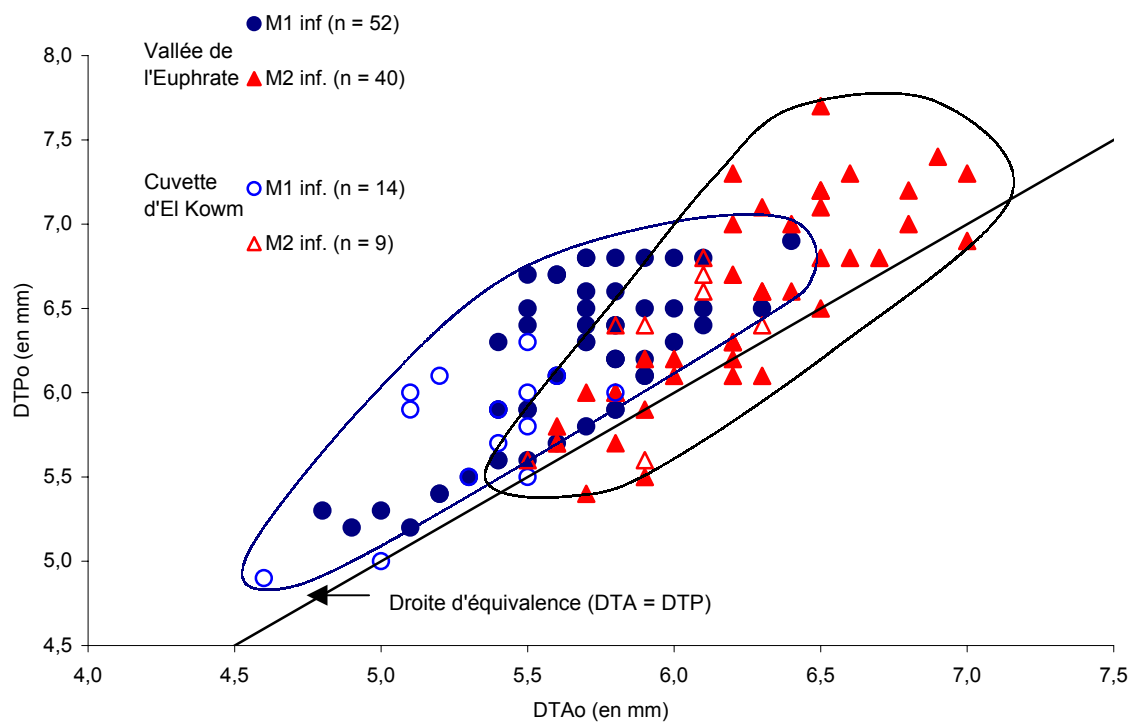


Fig. 2.11 : Distribution des M1 et M2 inférieures de *Gazella subgutturosa* en fonction du diamètre transverse antérieur (DTAo) et du diamètre transverse postérieur (DTPo).

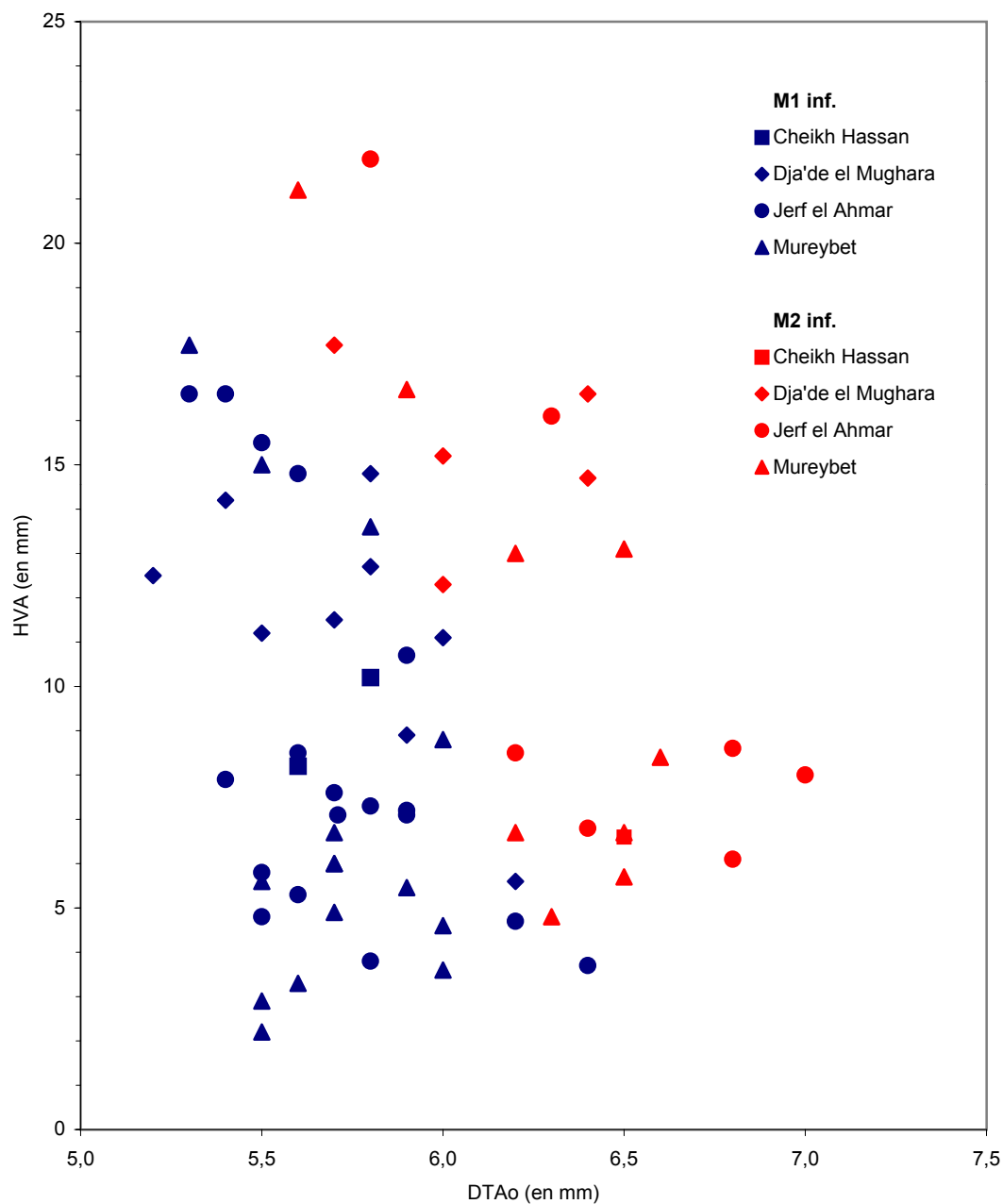


Fig. 2.12 : Distribution des M1 et M2 inférieures de *Gazella subgutturosa* en fonction du diamètre transverse (DTAo) et de la hauteur vestibulaire (HVA) du lobe antérieur. Les spécimens proviennent de quatre sites néolithiques du Moyen Euphrate.

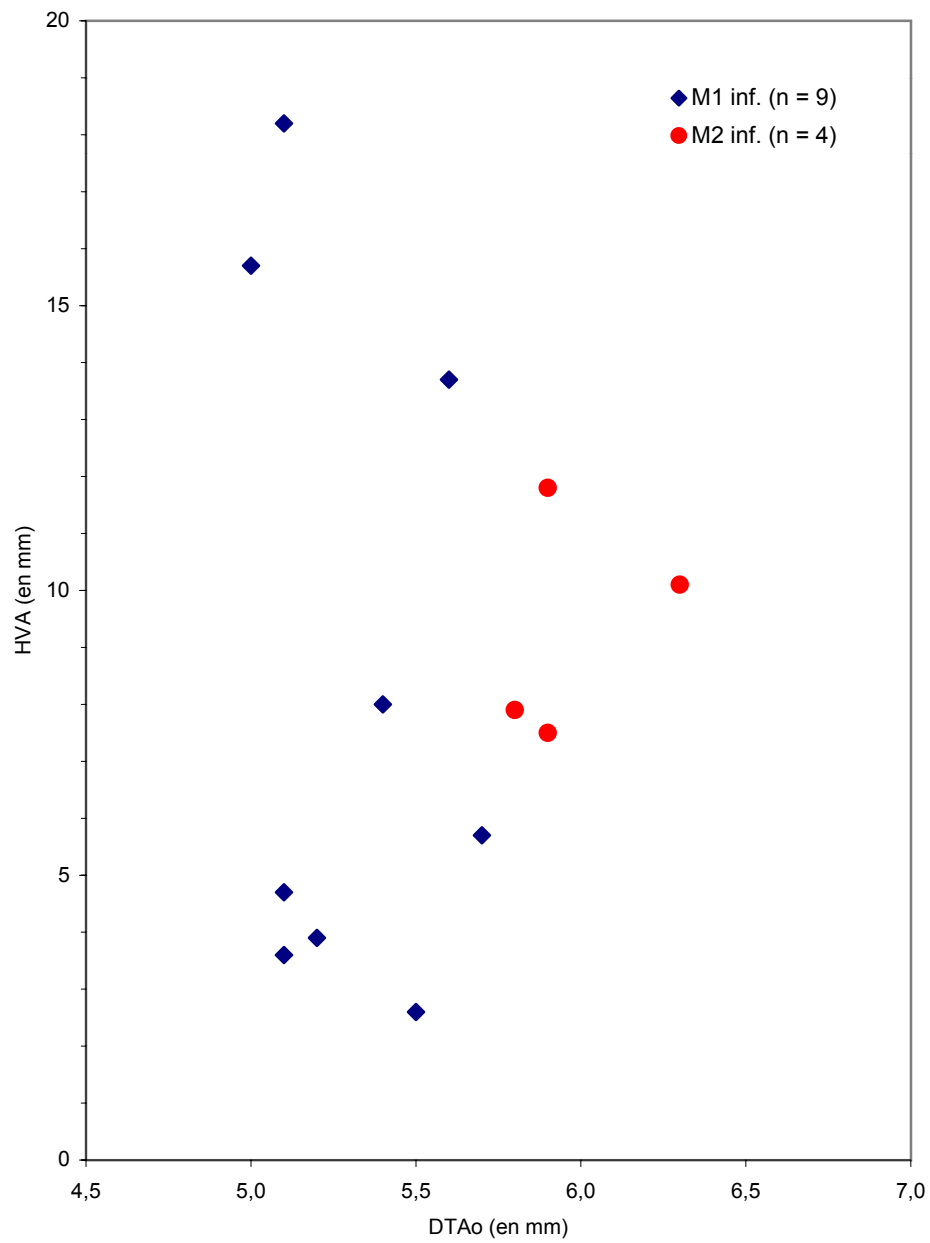


Fig. 2.13 : Distribution des M1 et M2 inférieures de *Gazella subgutturosa* en fonction du diamètre transverse (DTAo) et de la hauteur vestibulaire (HVA) du lobe antérieur.

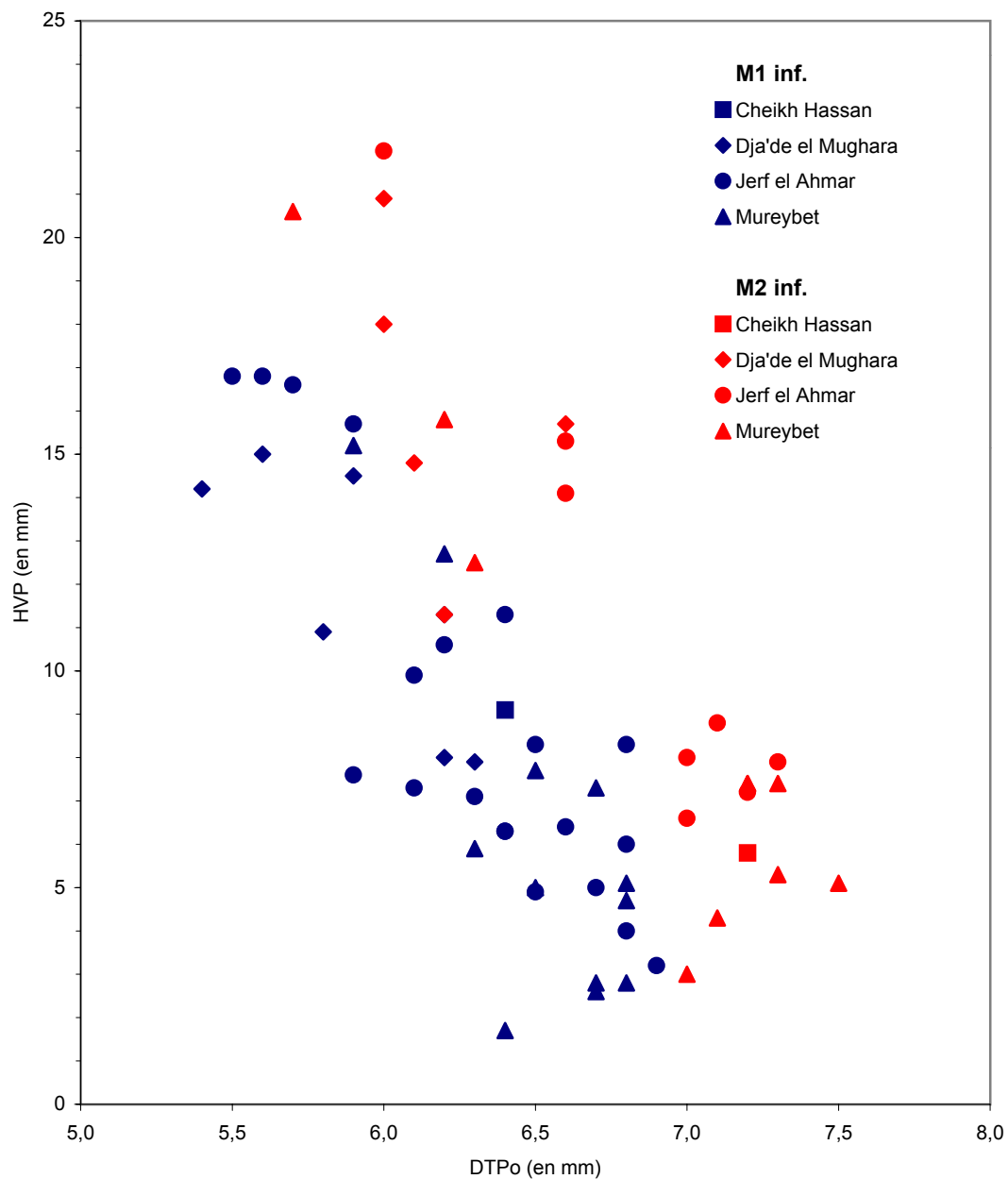


Fig. 2.14 : Distribution des M1 et M2 inférieures de *Gazella subgutturosa* en fonction du diamètre transverse (DTPo) et de la hauteur vestibulaire (HVP) du lobe postérieur. Les spécimens proviennent de quatre sites néolithiques du Moyen Euphrate.

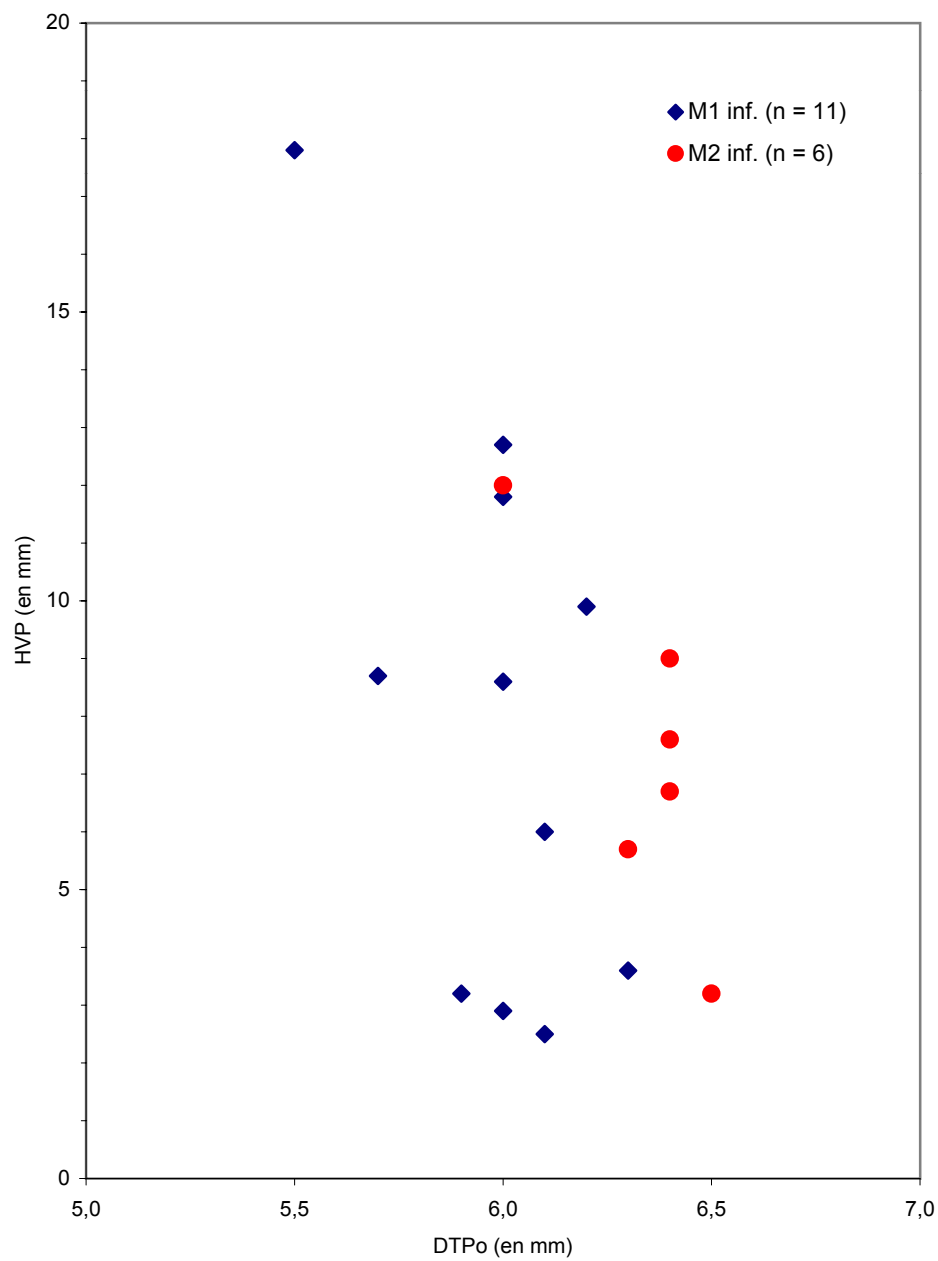


Fig. 2.15 : Distribution des M1 et M2 inférieures de *Gazella subgutturosa* en fonction du diamètre transverse (DTPo) et de la hauteur vestibulaire (HVP) du lobe postérieur. Les spécimens proviennent d'El Kowm 2 et de Qdeir 1 dans la Palmvrène

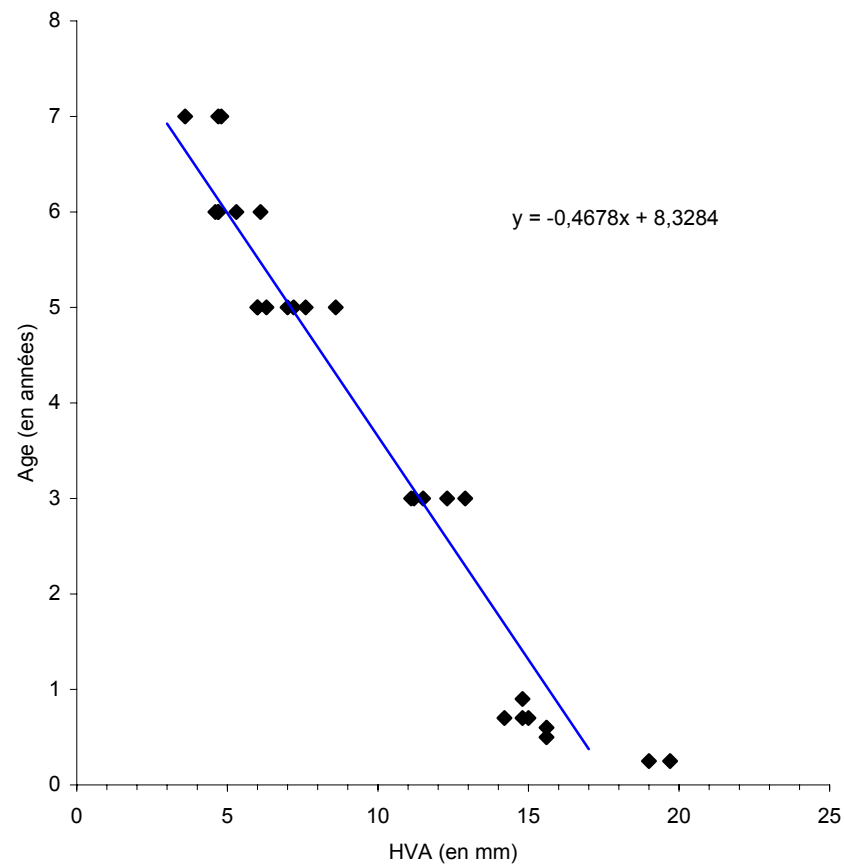


Fig. 2.16 : Relation graphique entre l'âge et la hauteur vestibulaire du lobe antérieur de la M_1 chez *Gazella subgutturosa*.

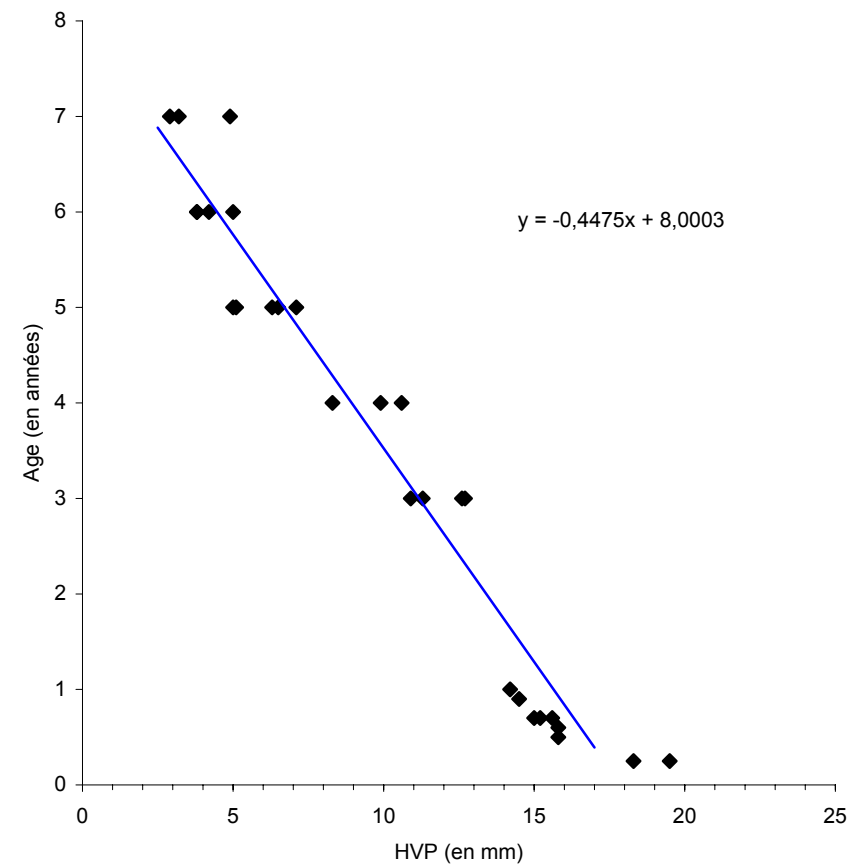


Fig. 2.17 : Relation graphique entre l'âge et la hauteur vestibulaire du lobe postérieur de la M_1 chez *Gazella subgutturosa*.

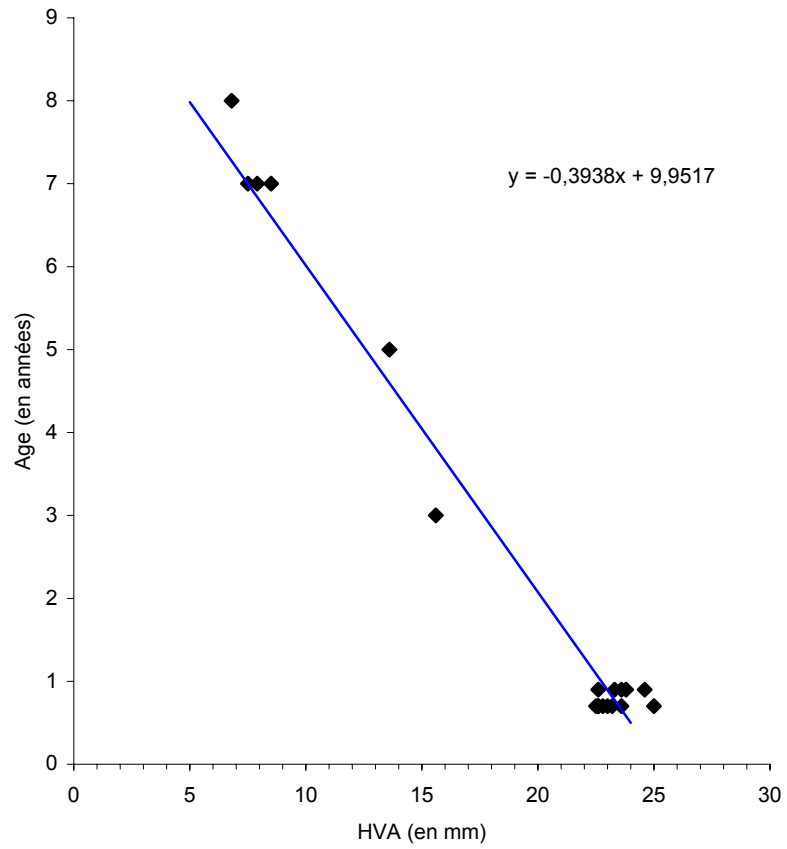


Fig. 2.18 : Relation graphique entre l'âge et la hauteur vestibulaire du lobe antérieur de la M_2 chez *Gazella subgutturosa*.

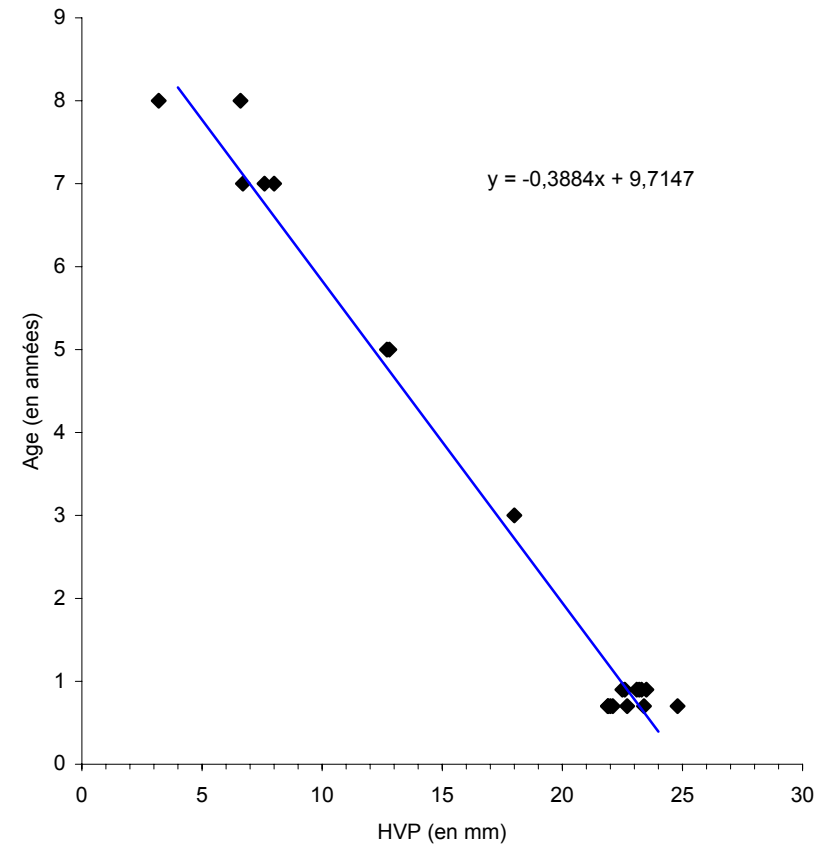


Fig. 2.19 : Relation graphique entre l'âge et la hauteur vestibulaire du lobe postérieur de la M_2 chez *Gazella subgutturosa*.

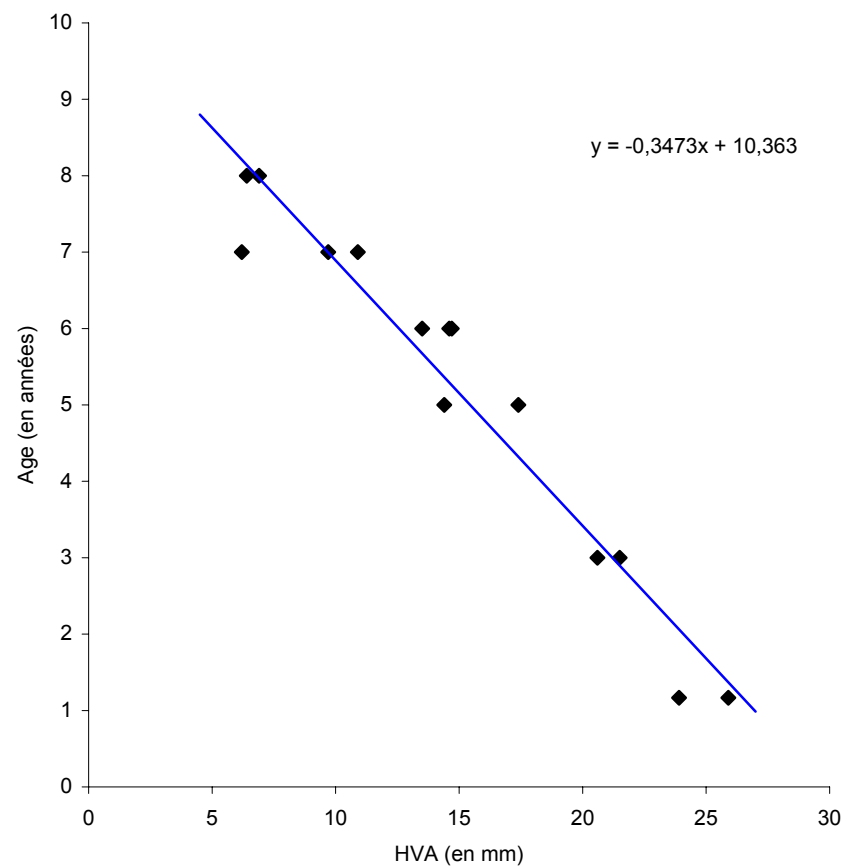


Fig. 2.20 : Relation graphique entre l'âge et la hauteur vestibulaire du lobe antérieur de la M_3 chez *Gazella subgutturosa*.

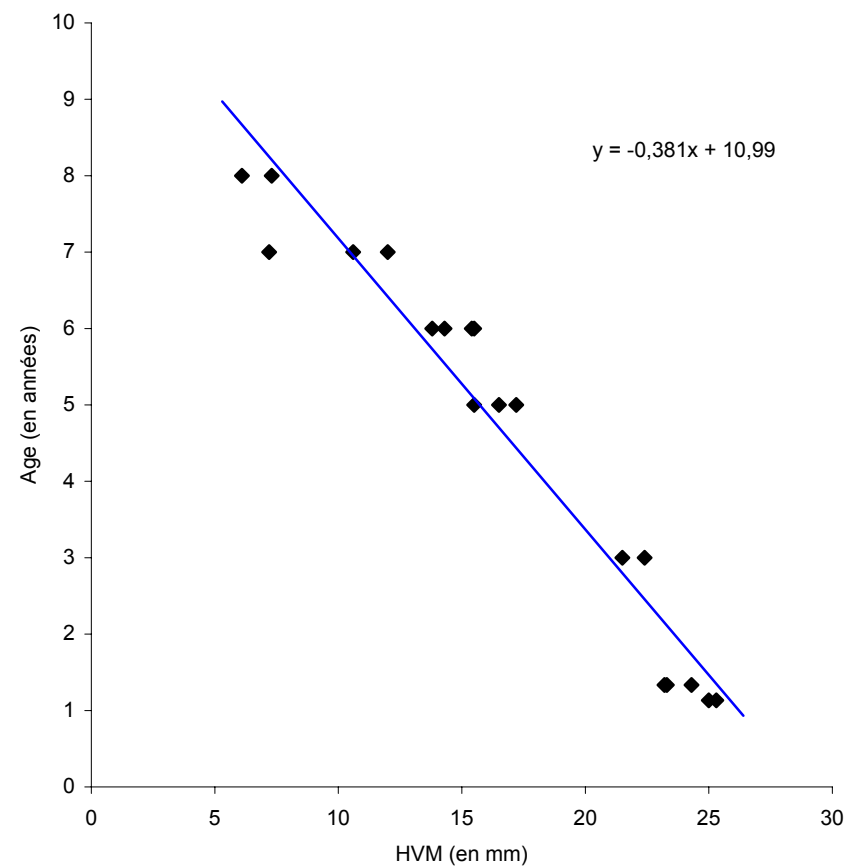


Fig. 2.21 : Relation graphique entre l'âge et la hauteur vestibulaire du lobe postérieur de la M_3 chez *Gazella subgutturosa*.

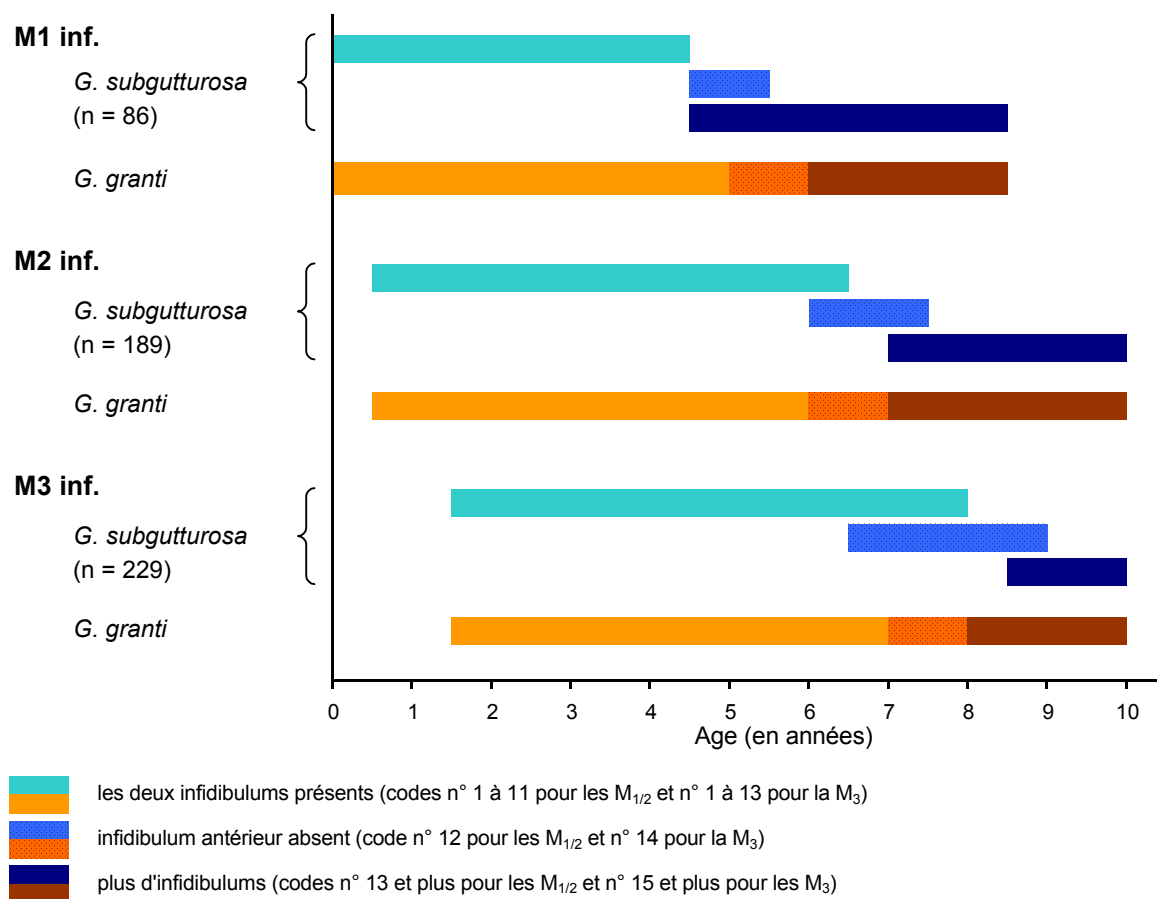


Fig. 2.22 : Comparaison des séquences chronologiques d'usure dentaire chez *G. subgutturosa* et *G. granti*.

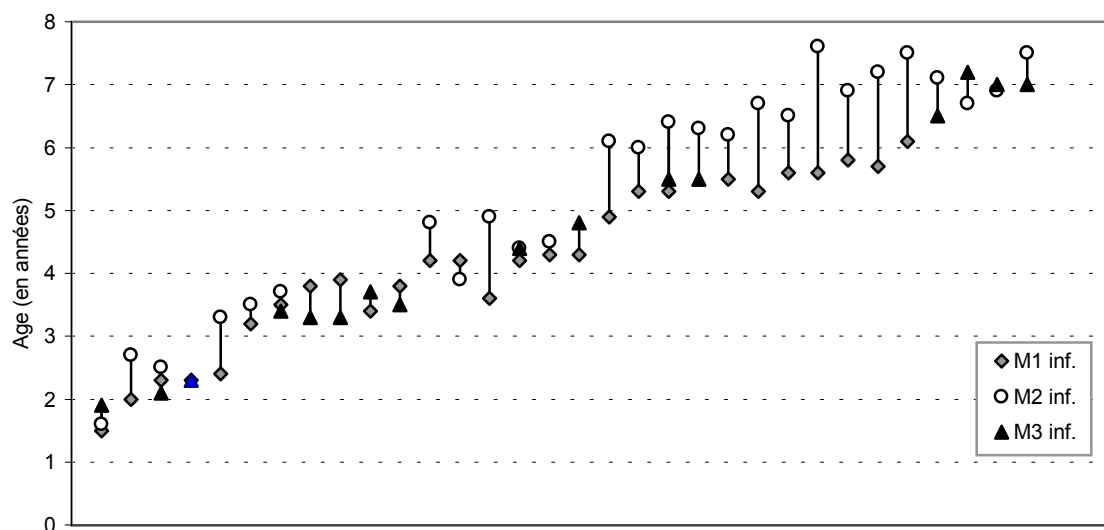


Fig. 2.23 : Correspondances des estimations obtenues pour chaque dent de gazelle dans une même série mandibulaire archéologique (n = 32).

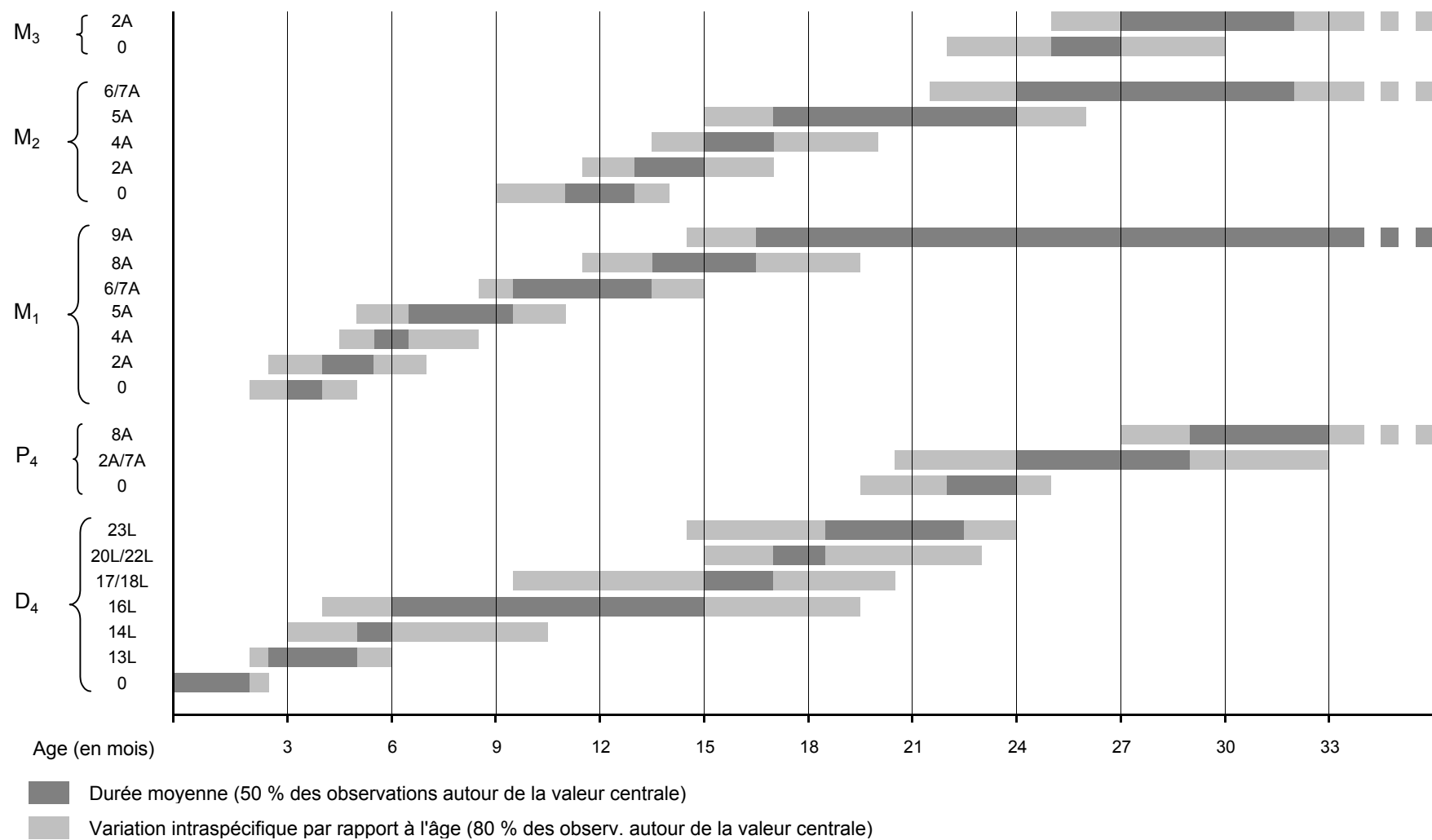


Fig. 2.24 : Séquence chronologique et durée des premiers stad mises en relation avec la période des naissances présumée pour la Syrie. Cf.

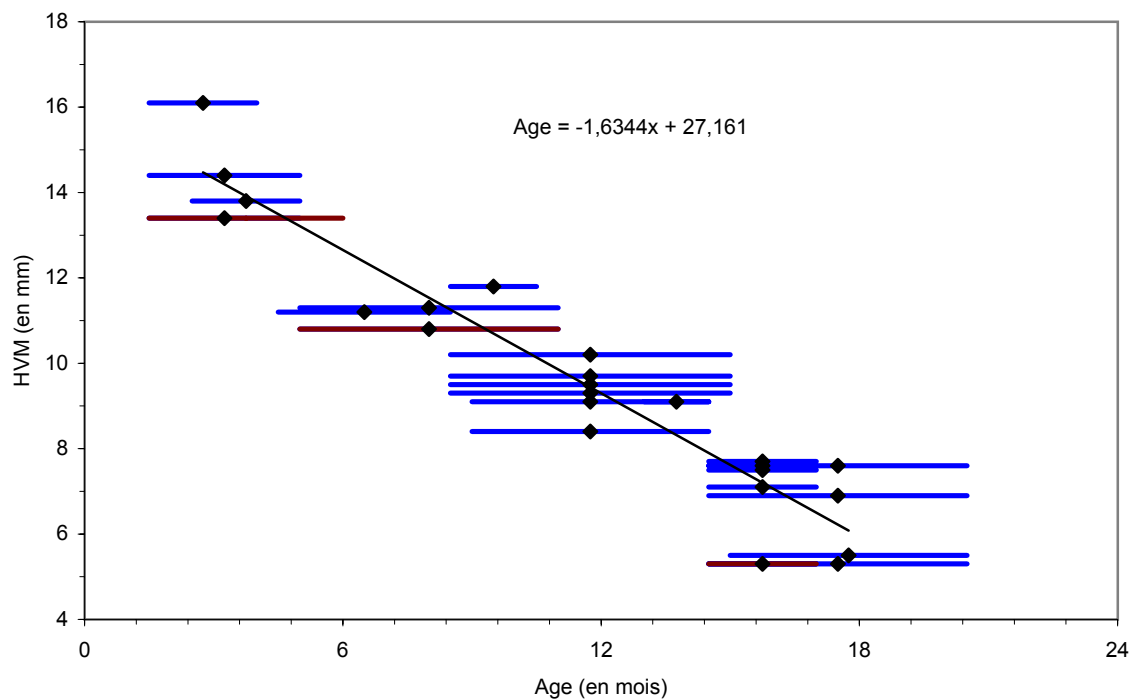


Fig. 2.25 : Distribution des estimations de l'âge des D₄ des caprinés néolithiques (El Kowm 2 et Qdeir 1) par rapport à la hauteur vestibulaire du lobe médial (HVM). La droite de régression et l'équation obtenue sont précisées sur le graphique.

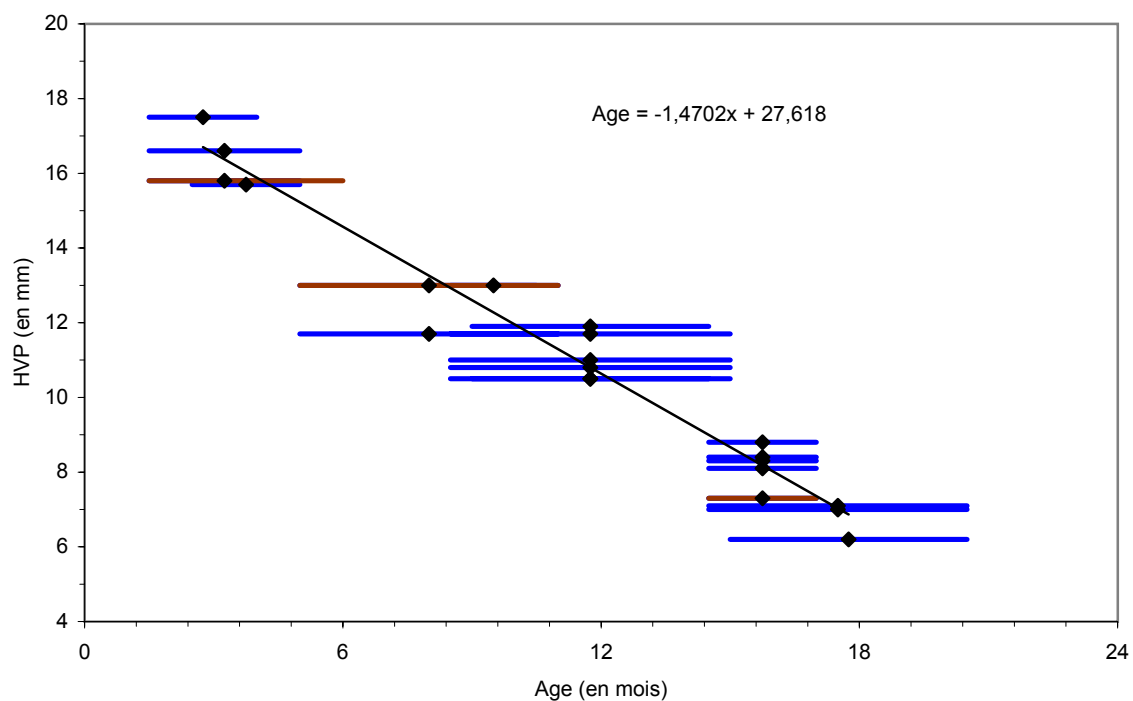


Fig. 2.26 : Distribution des estimations de l'âge des D₄ des caprinés néolithiques (El Kowm 2 et Qdeir 1) par rapport à la hauteur vestibulaire du lobe postérieur (HVP). La droite de régression et l'équation obtenue sont précisées sur le graphique.

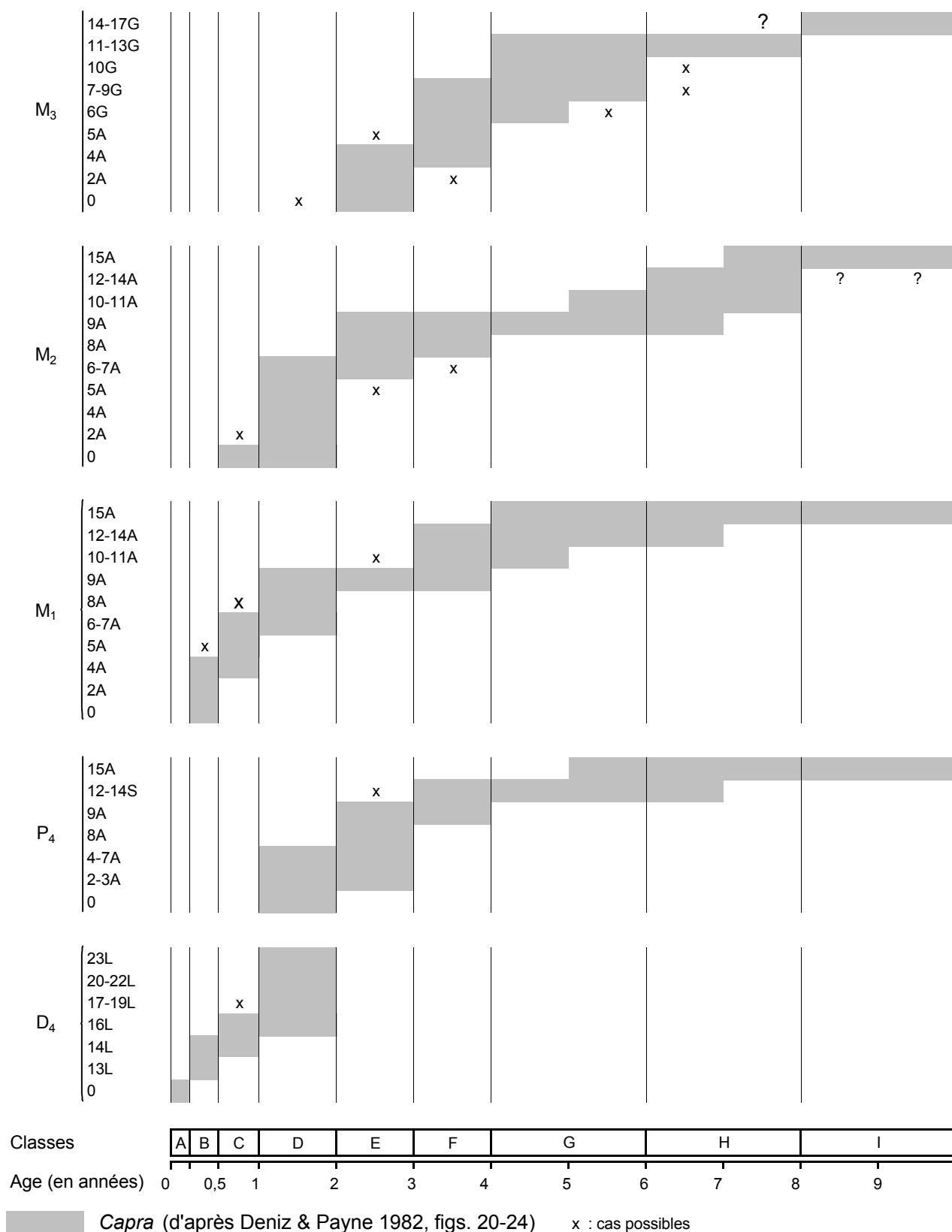


Fig. 2.27 : Correspondances des codes d'usure occlusale des jugales inférieures des caprinés et des classes d'âge (d'après Deniz et Payne, 1982, fig. 20-24). Les croix désignent les cas possibles.

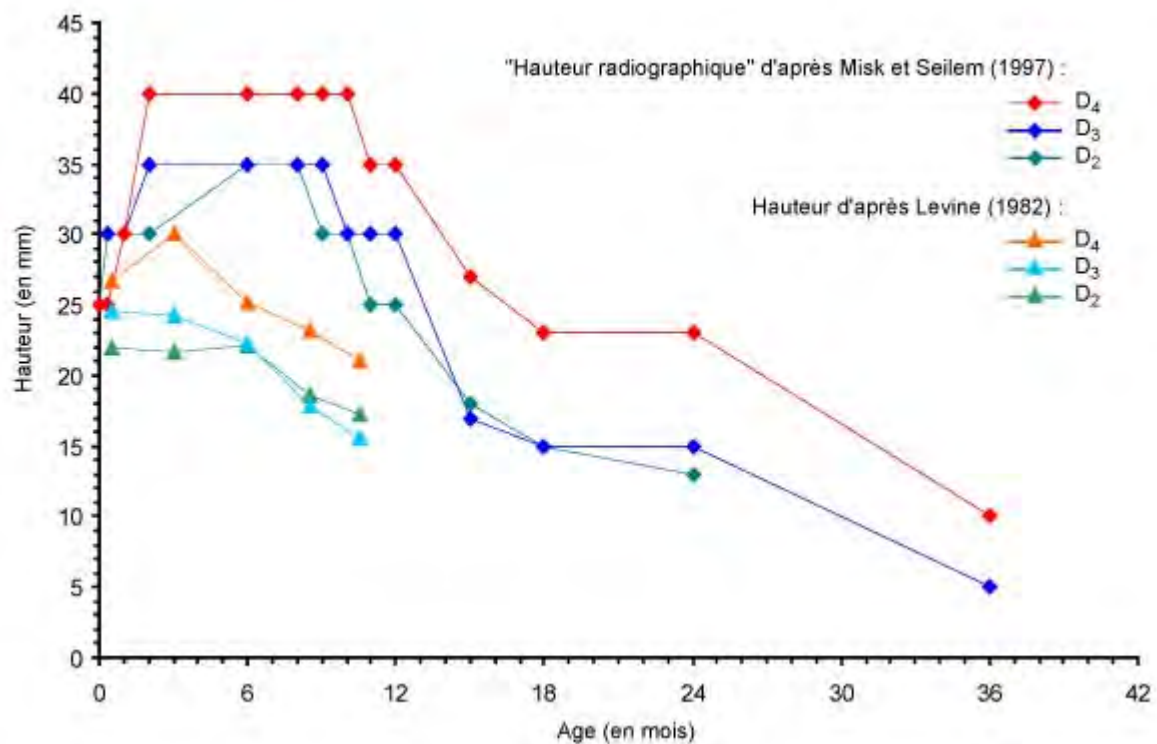


Fig. 2.28 : Relation graphique entre l'âge et les hauteurs des décidentales inférieures des équidés d'après les référentiels de M. Levine (1982, appendice 2) et de N. A. Misk et S. M. Seilem (1997, tabl. 3).

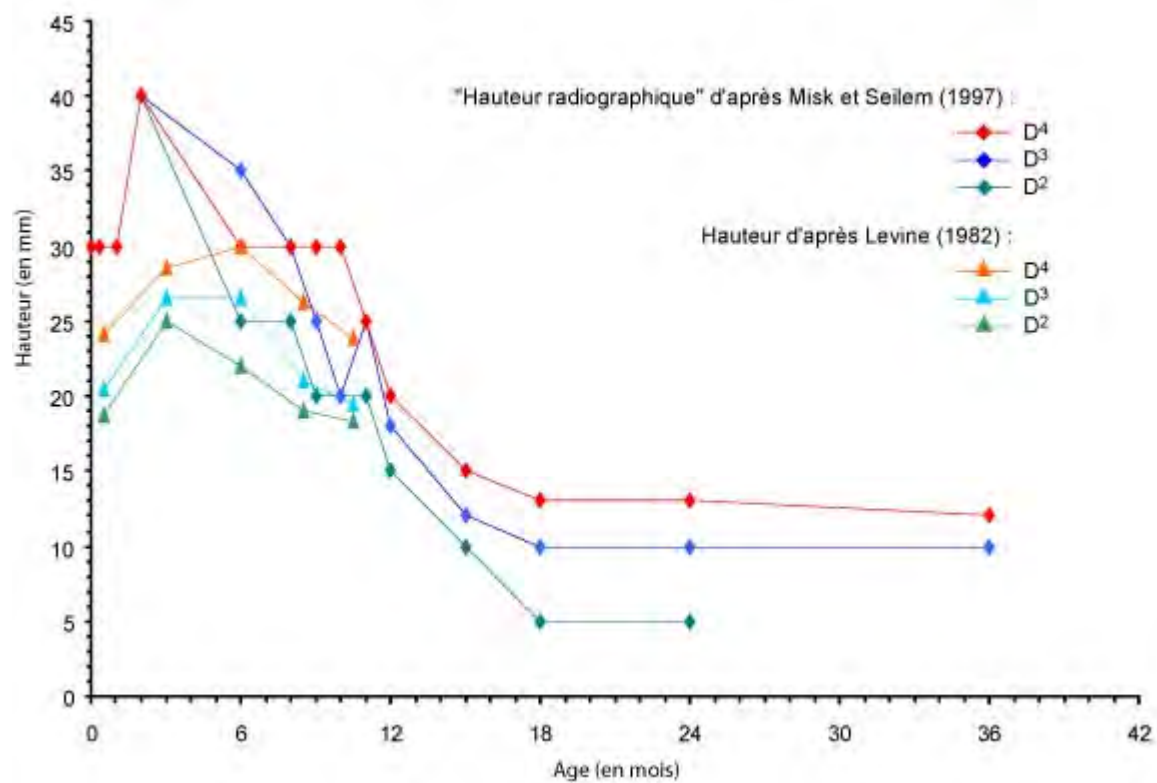


Fig. 2.29 : Relation graphique entre l'âge et les hauteurs des décidentales supérieures des équidés d'après les référentiels de M. Levine (1982, appendice 2) et de N. A. Misk et S. M. Seilem (1997, tabl. 3).

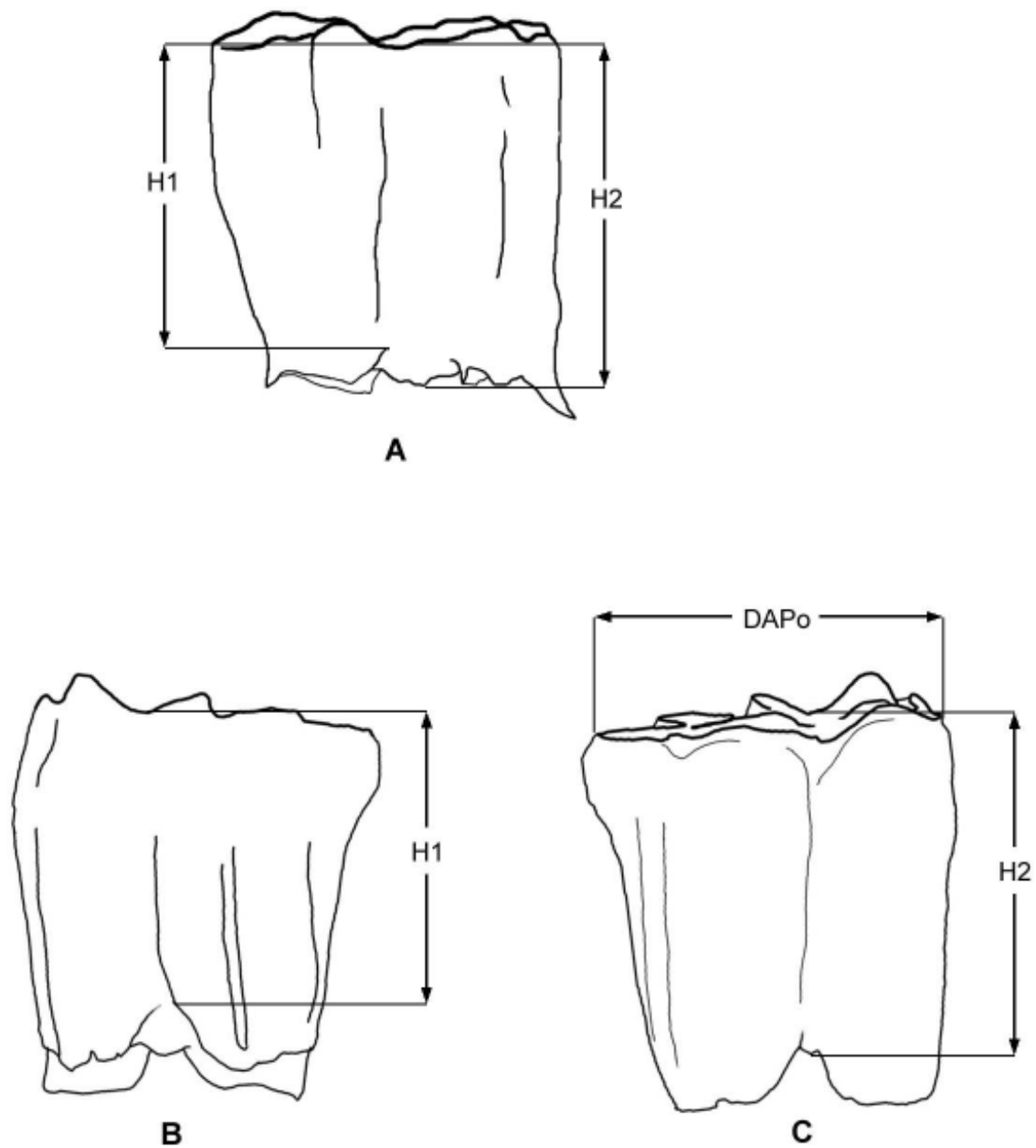


Fig. 2.30 : Mesures des dents déciduales d'équidés (H1 : hauteur de la couronne ; H2 : hauteur maximale ; DAPo : diamètre antéro-postérieur de la face occlusale). A) $D_{3/4}$ vue en face vestibulaire ; B) $D_{3/4}$ vue en face linguale ; C) $D_{3/4}$ vue en face vestibulaire.

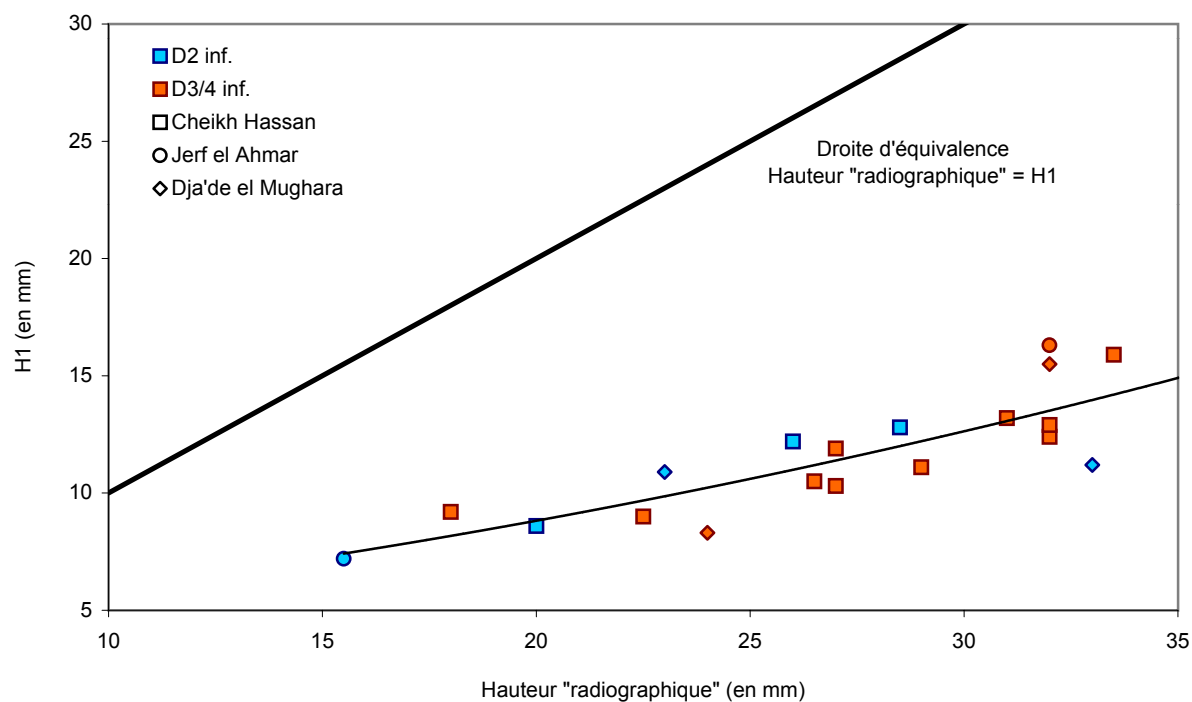


Fig. 2.31 : Relation graphique entre la hauteur « radiographique » et la hauteur de la couronne (H1) des décimales des équidés néolithiques (Jerf el Ahmar, Cheikh Hassan, Dja'de el Mughara).

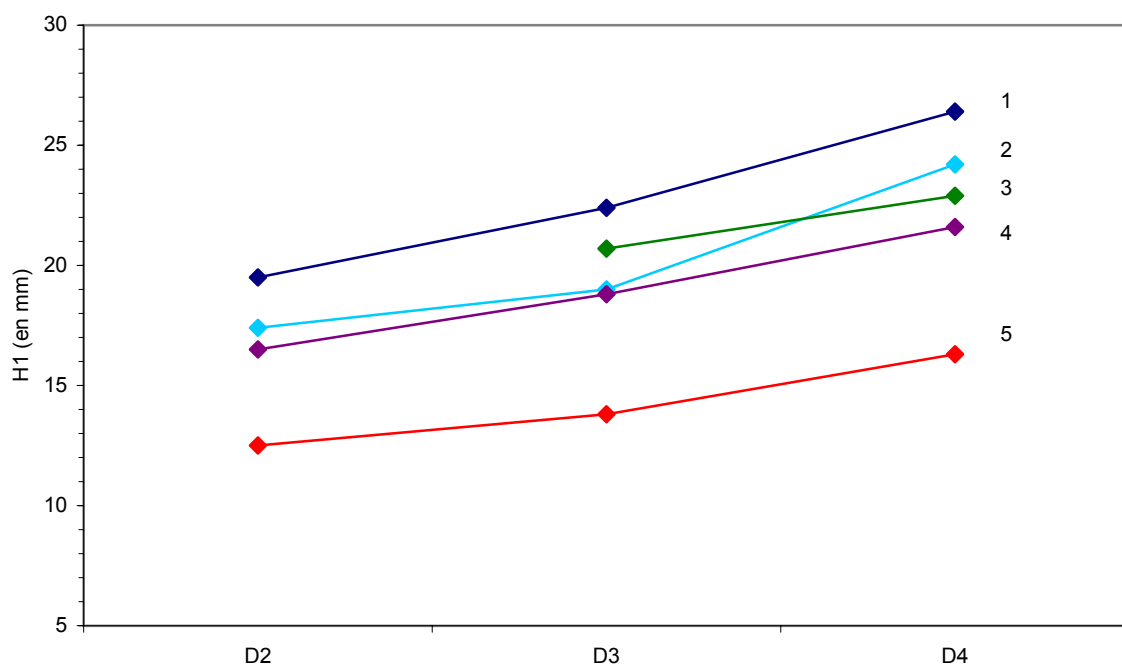


Fig. 2.32 : Distribution des hauteurs de la couronne des décimales provenant de quelques mandibules archéologiques (Jerf el Ahmar : 1 et 5 ; Cheikh Hassan : 3 ; Mureybet : 2 et 4).

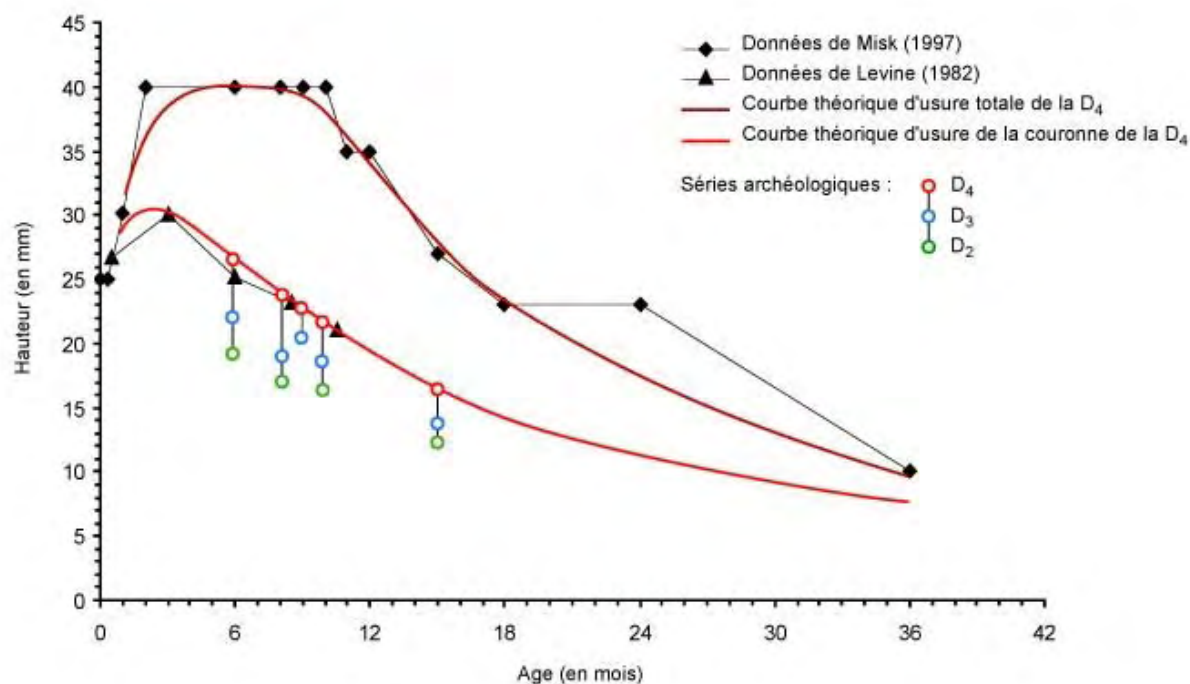


Fig. 2.33 : Courbes théoriques de l'usure de la D₄ des équidés établies à partir des référentiels de M. Levine (1982, appendice 2) et de N. A. Misk et S. M. Seilem (1997, tabl. 3). Les hauteurs des déciduales associées provenant de quelques séries archéologiques ont été reportées sur la courbe théorique d'usure de la couronne afin d'estimer l'écart relatif entre les différentes lactéales inférieures à un même âge donné.

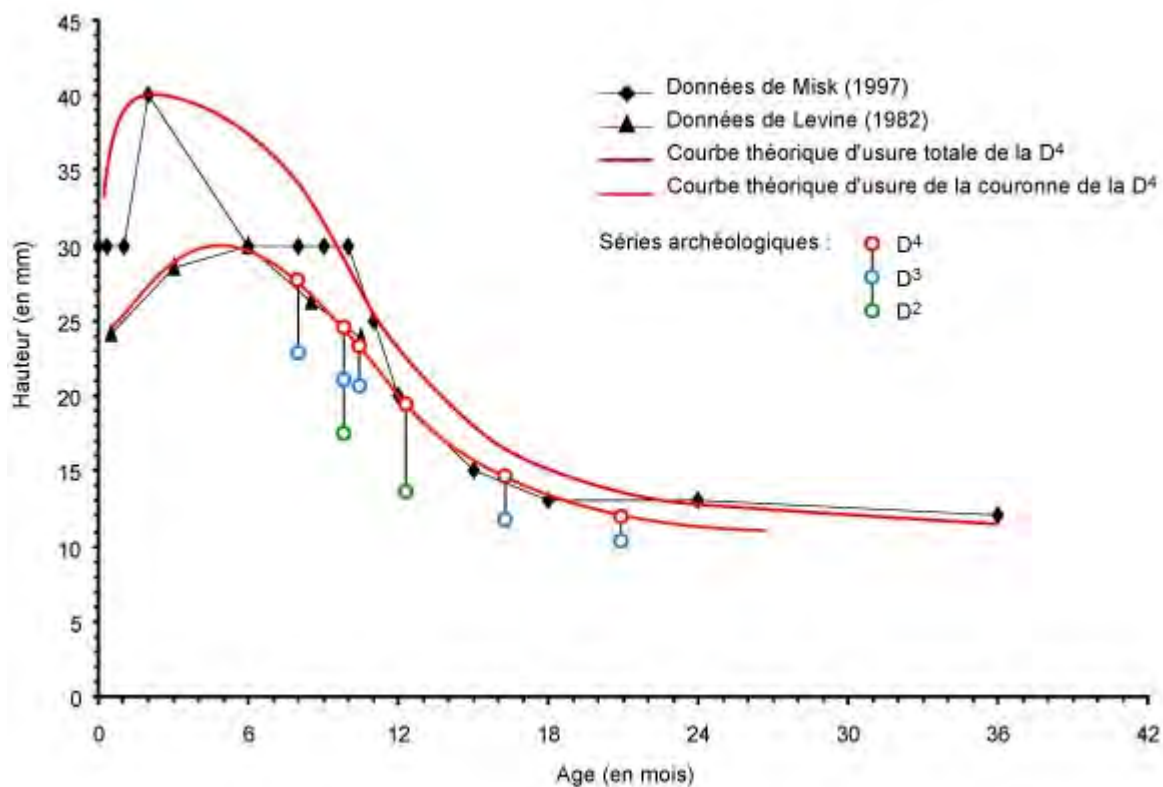


Fig. 2.34 : Courbes théoriques de l'usure de la D₄ des équidés établies à partir des référentiels de M. Levine (1982, appendice 2) et de N. A. Misk et S. M. Seilem (1997, tabl. 3).

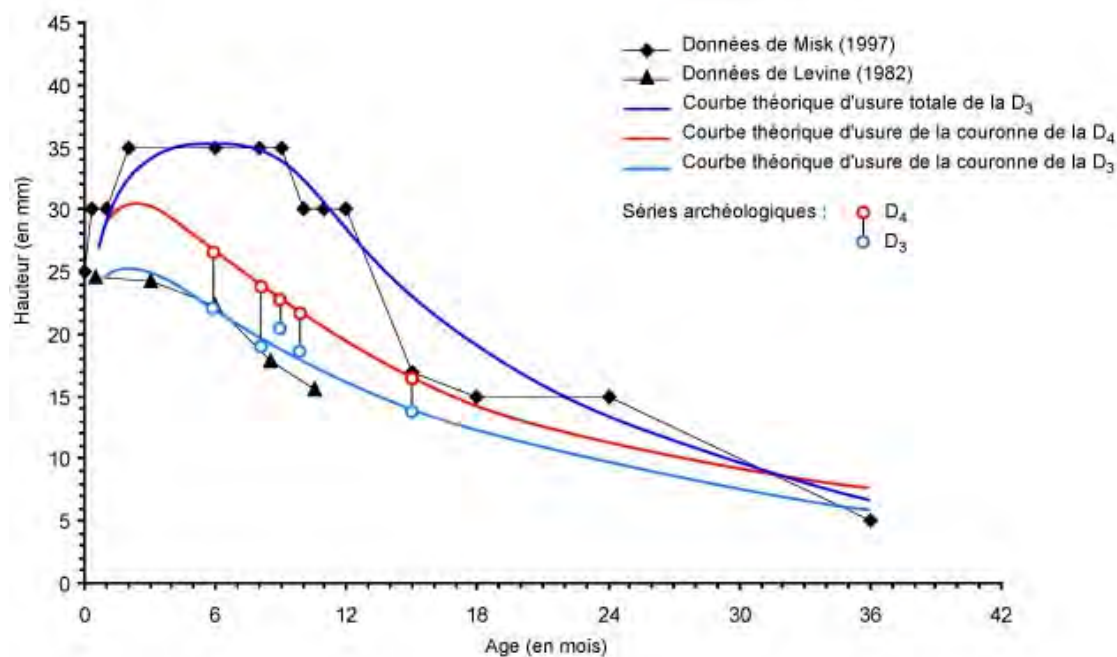


Fig. 2.35 : Courbes théoriques de l'usure de la D₃ des équidés établies à partir des référentiels de M. Levine (1982, appendice 2) et de N. A. Misk et S. M. Seilem (1997, tabl. 3). La courbe d'usure de la couronne de la D₃ a été ajustée en fonction des écarts observés entre les hauteurs des déciduales associées dans une même série dentaire archéologique.

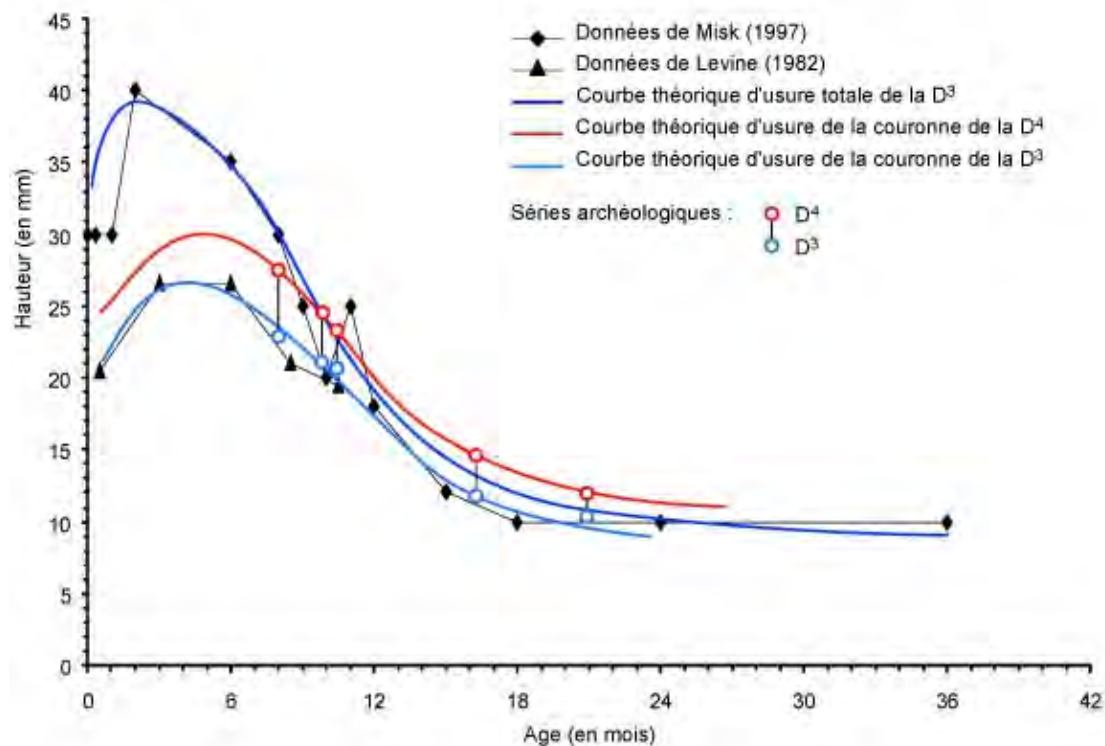


Fig. 2.36 : Courbes théoriques de l'usure de la D³ des équidés établies à partir des référentiels de M. Levine (1982, appendice 2) et de N. A. Misk et S. M. Seilem (1997, tabl. 3). Même remarque précédente.

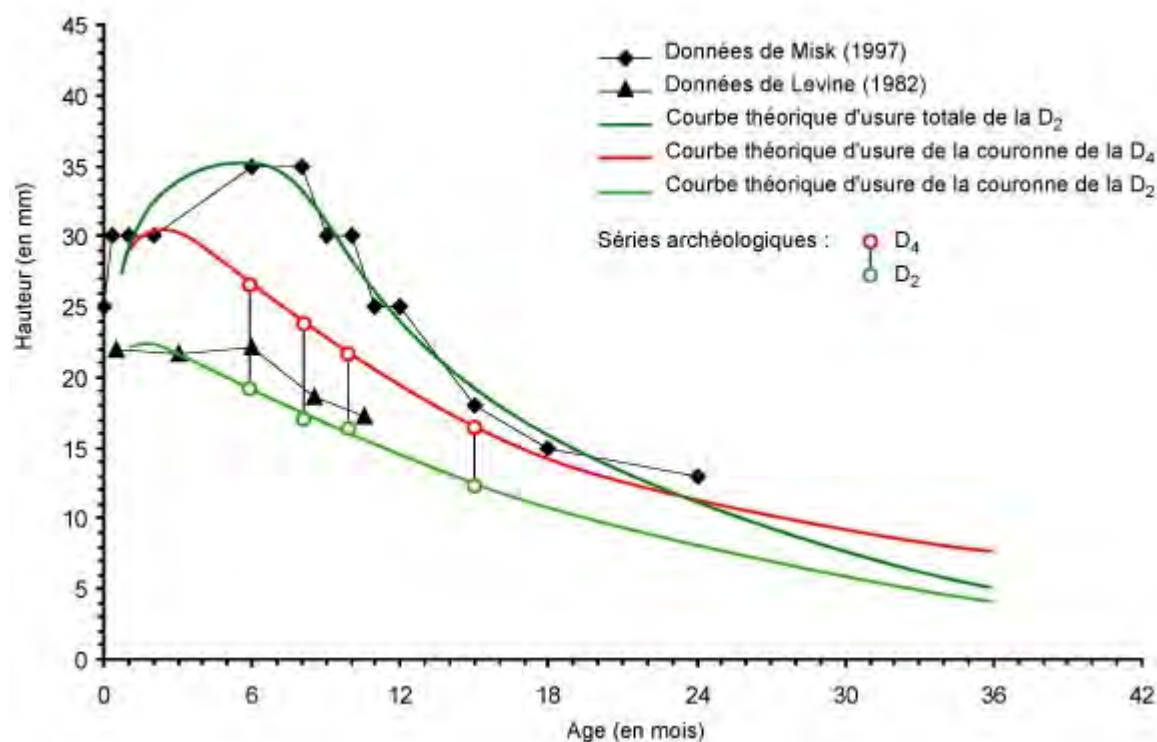


Fig. 2.37 : Courbes théoriques de l'usure de la D₂ des équidés établies à partir des référentiels de M. Levine (1982, appendice 2) et de N. A. Misk et S. M. Seilem (1997, tabl. 3). L'ajustement de la courbe d'usure de la couronne de la D₂ a été fait suivant le même procédé que pour la D₃.

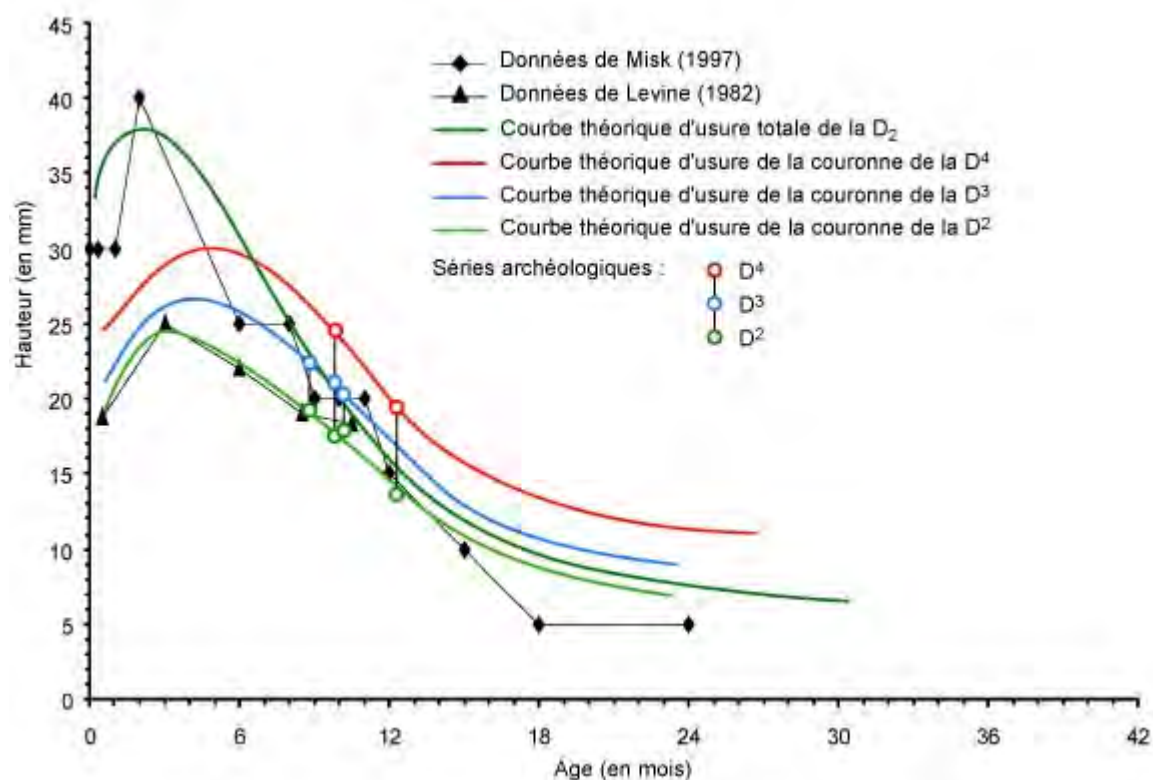


Fig. 2.38 : Courbes théoriques de l'usure de la D² des équidés établies à partir des référentiels de M. Levine (1982, appendice 2) et de N. A. Misk et S. M. Seilem (1997, tabl. 3).

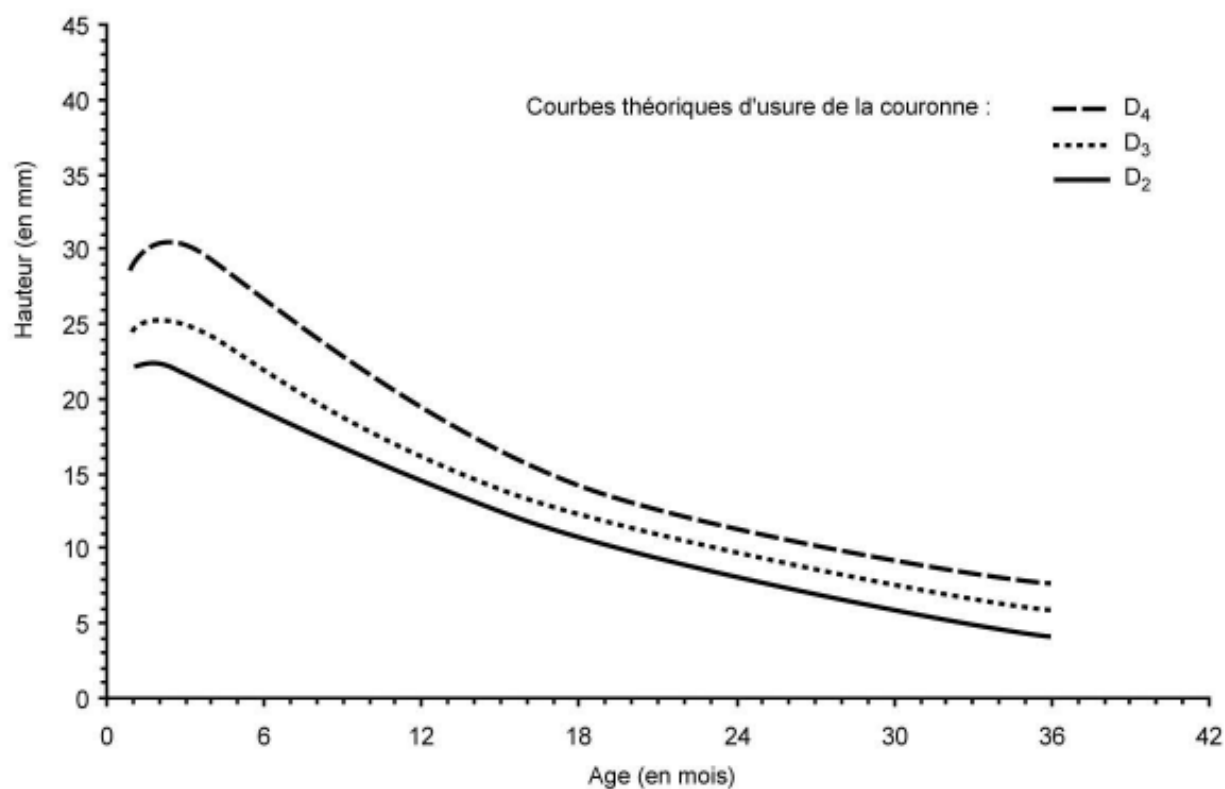


Fig. 2.39 : Courbes théoriques de l'usure de la couronne en fonction de l'âge proposées pour les déciduales inférieures des équidés du Levant nord.

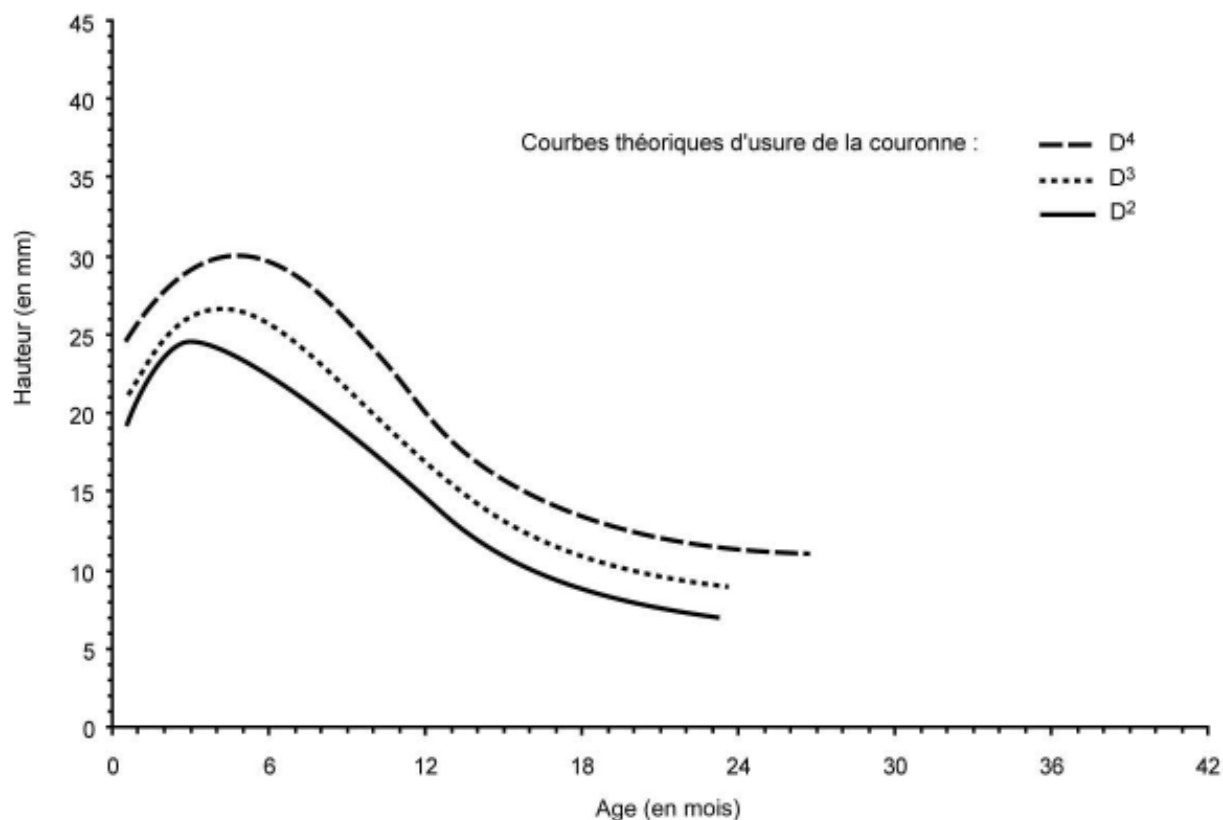


Fig. 2.40 : Courbes théoriques de l'usure de la couronne en fonction de l'âge proposées pour les déciduales supérieures des équidés du Levant nord.

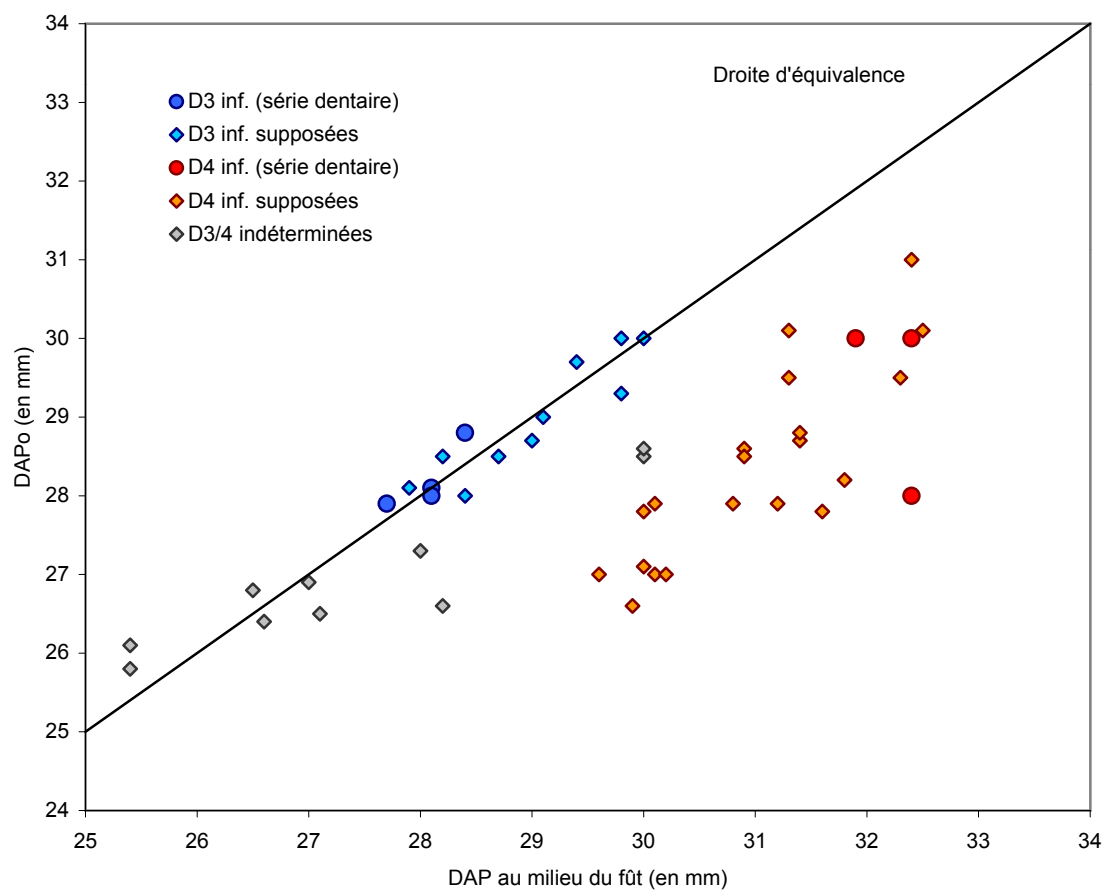


Fig. 2.41 : Distinction métrique entre les D₃ et les D₄ d'équidés peu usées (H1 > 19,0 mm). Au cours des premiers stades d'usure, d'après la distribution de quelques spécimens clairement identifiés, le diamètre antéro-postérieur de la face occlusale (DAPo) dépasse toujours largement le diamètre antéro-postérieur pris au milieu du fût chez les D₄ tandis que les valeurs sont sensiblement équivalentes chez les D₃.

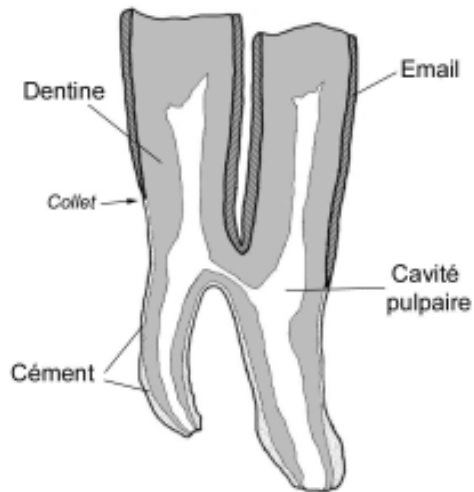


Fig. 2.42 : Coupe longitudinale d'une molaire de gazelle montrant la localisation du cément et des autres composants de la dent.

Fig. 2.43 : Coupe longitudinale d'une molaire de gazelle (individu très âgé) montrant la localisation des différents types de cément.

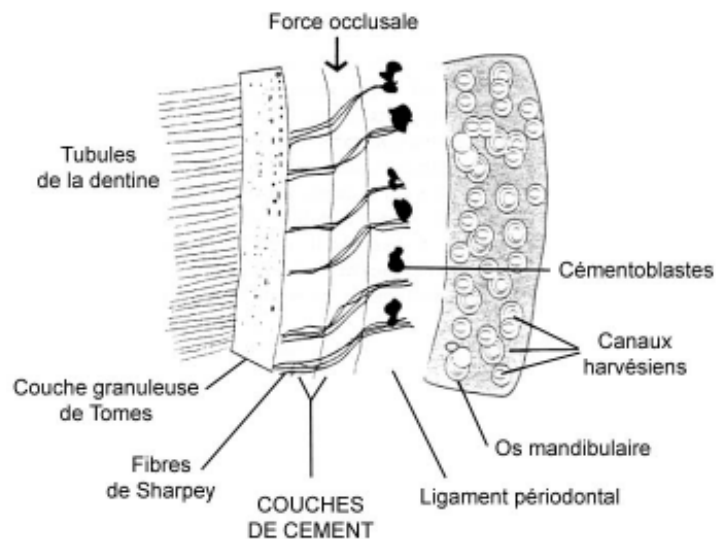
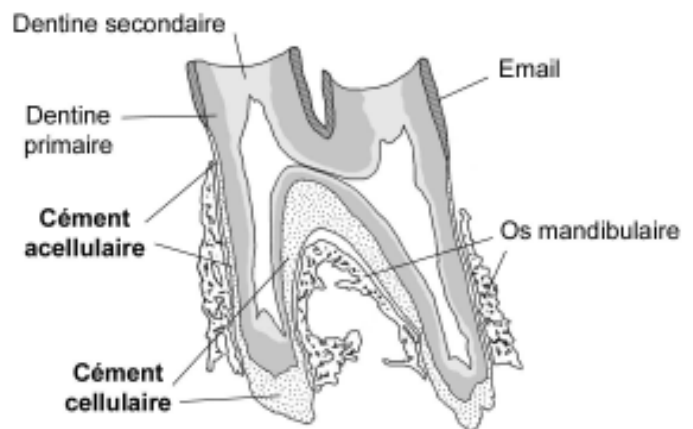


Fig. 2.44 : Coupe schématique montrant la relation entre la dentine, le cément acellulaire, le ligament parodontal, et l'os alvéolaire (d'après Lieberman et Meadow, 1992, fig. 6).

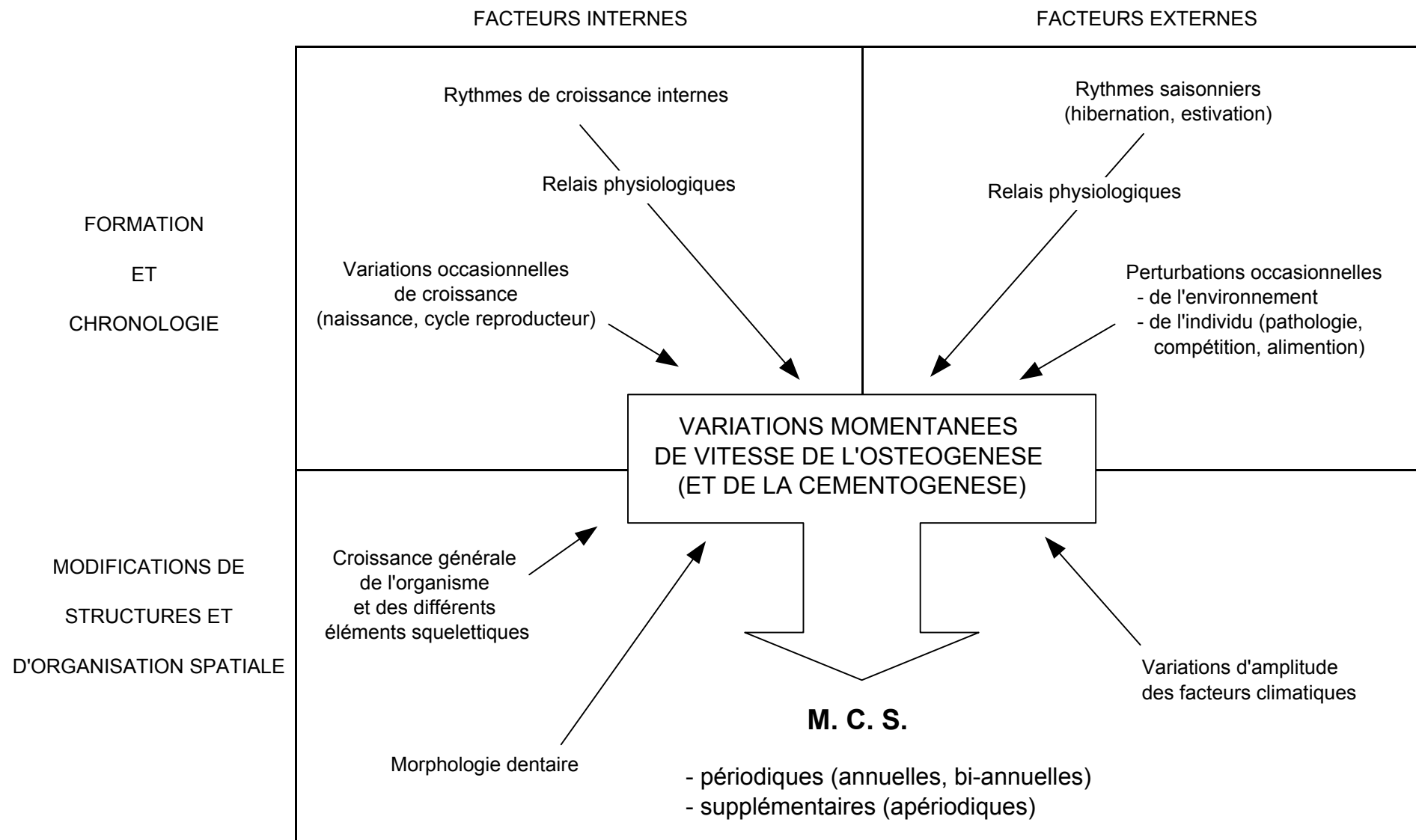


Fig. 2.45 : Déterminisme de la formation et l'organisation spatio-temporelle des m

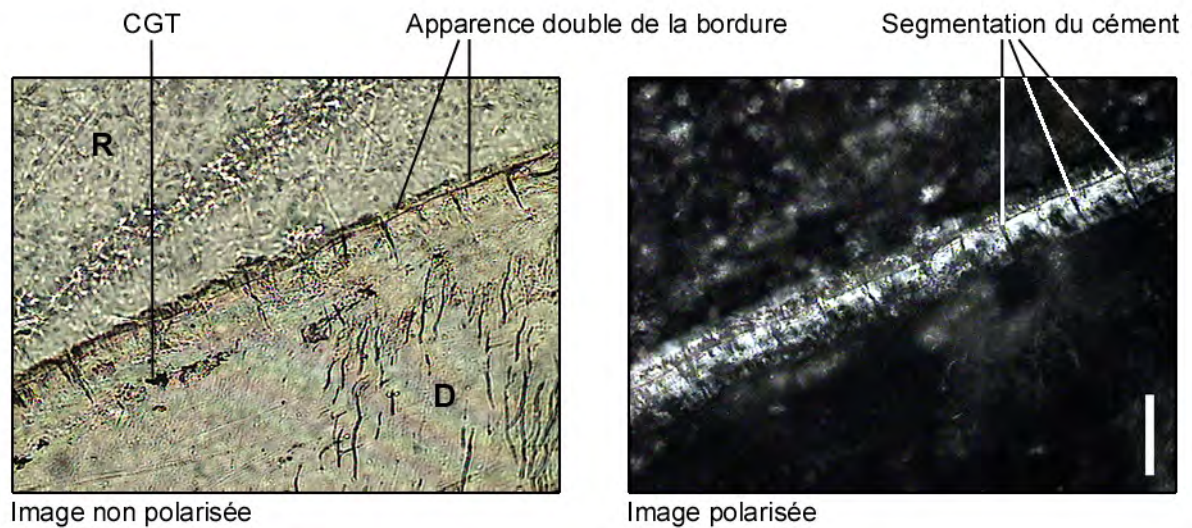


Fig. 2.46 : M₁ gauche de *Gazella* fossile (Mureybet, n° MB0109-M1-1). Exemple d'une section trop fine (assombrissement général), présentant des couches de ciment segmentées et un effet d'optique probablement lié à une découpe non strictement orthogonale. CGT : couche granuleuse de Tomes ; D : dentine ; R : résine ; barre = 50 µm.

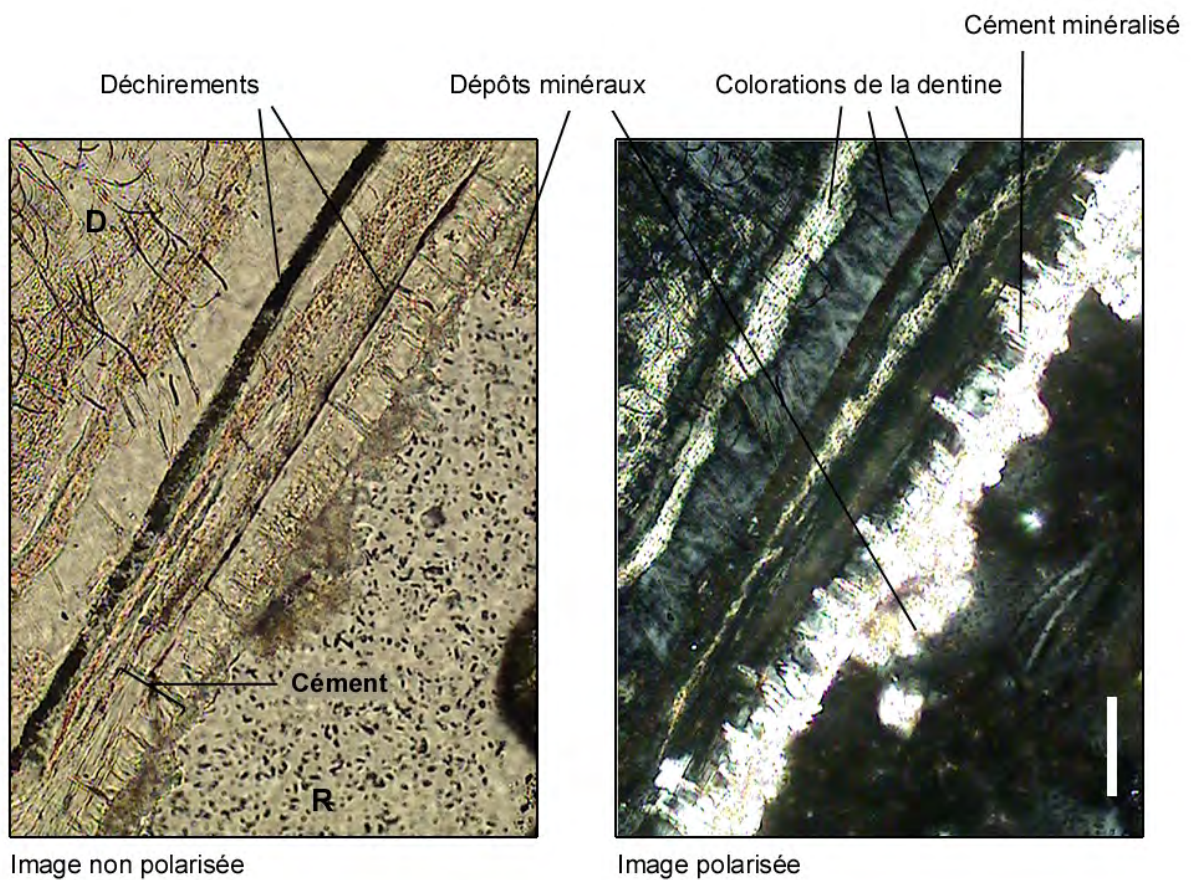


Fig. 2.47 : M₁ droite de *Gazella* fossile (Jerf el Ahmar, n° JF0109-01A). Exemple d'une minéralisation excessive affectant le ciment et colorant la dentine. D : dentine ; R : résine ; barre = 50 µm.

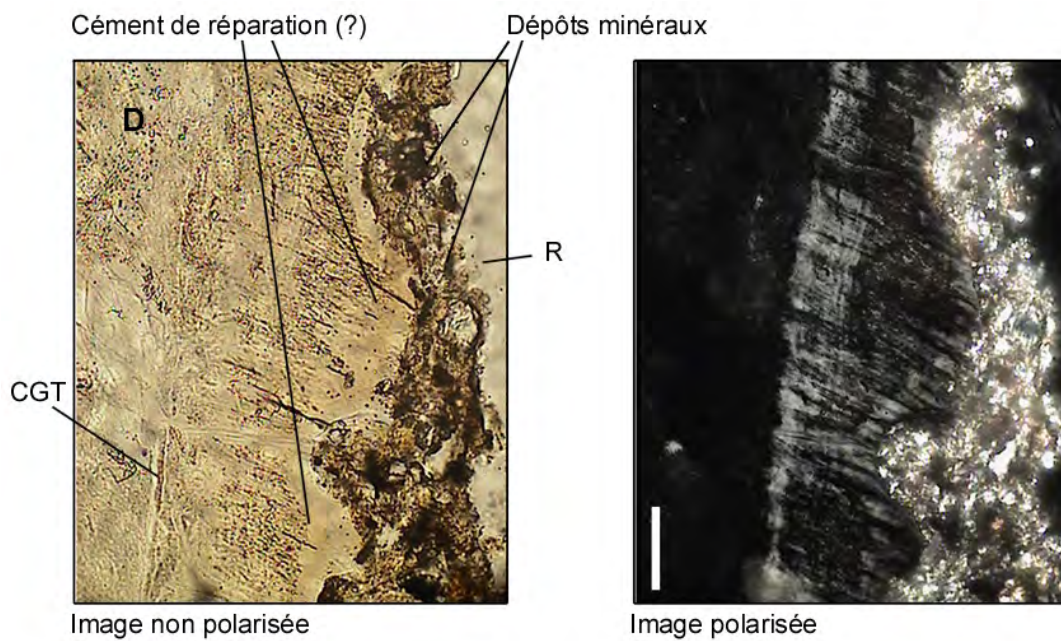


Fig. 2.48 : M_1 fossile de *Gazella* (Jerf el Ahmar, n° JF0109-Bx). Exemple de circonvolutions irrégulières dans le ciment acellulaire au niveau du collet : ciment de réparation ? CGT : couche granuleuse de Tomes ; D : dentine ; R : résine ; barre = 50 μ m.

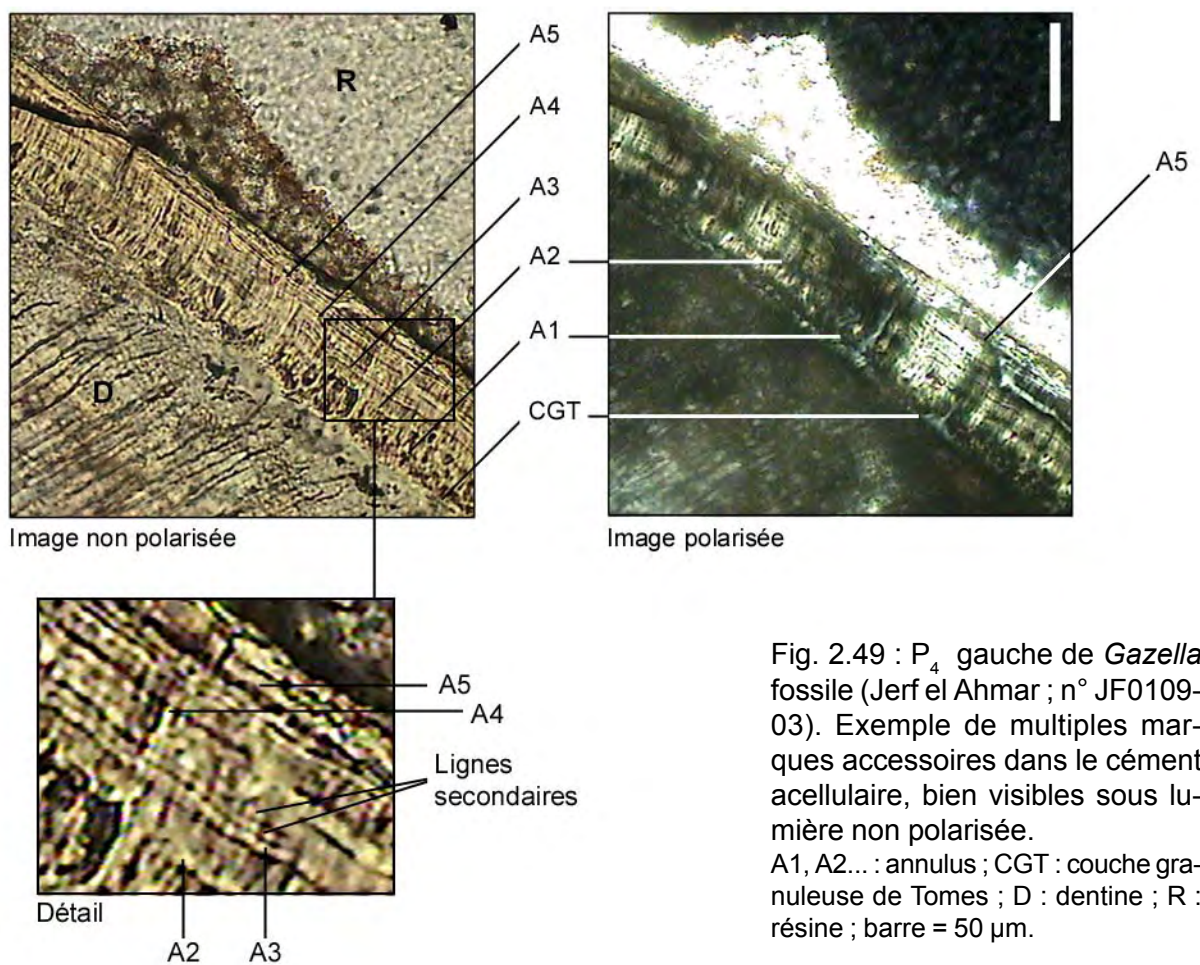


Fig. 2.49 : P_4 gauche de *Gazella* fossile (Jerf el Ahmar ; n° JF0109-03). Exemple de multiples marques accessoires dans le ciment acellulaire, bien visibles sous lumière non polarisée. A1, A2... : annulus ; CGT : couche granuleuse de Tomes ; D : dentine ; R : résine ; barre = 50 μ m.

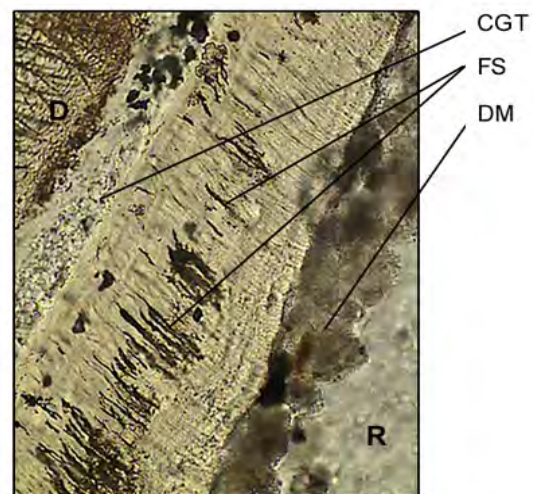


Image non polarisée

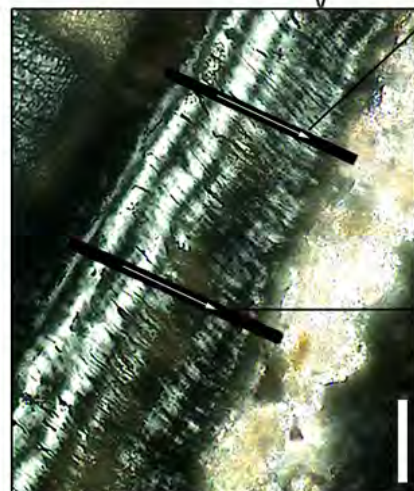


Image polarisée

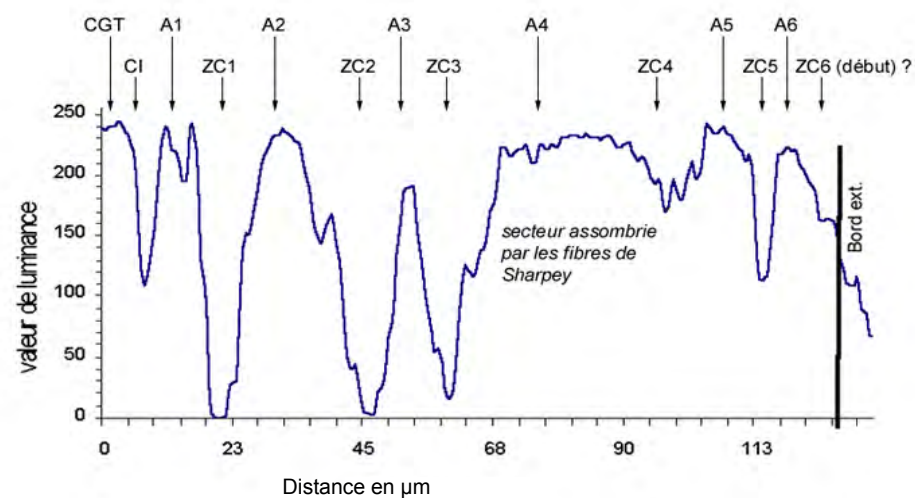
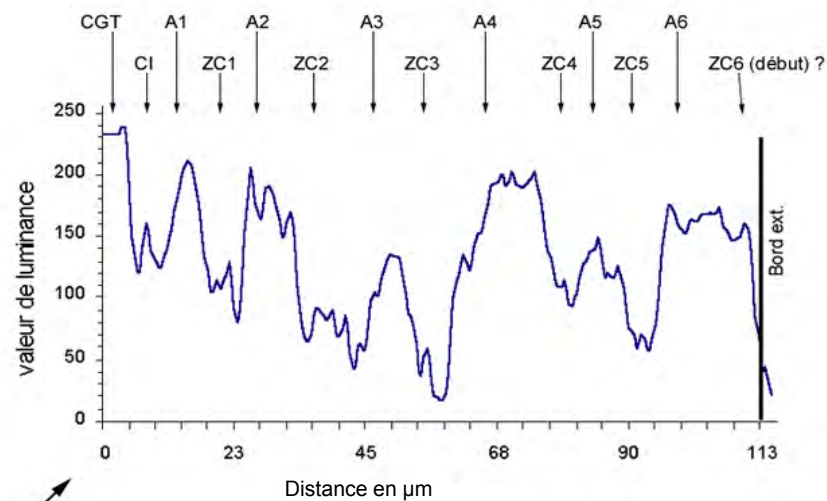


Fig. 2.50 : M₂ gauche d'*Ovis aries* fossile (El Kowm 2, n° K20103-32). Profils de luminance du ciment établis à partir de deux transects sur image polarisée.

A1, A2... : annulus ; D : dentine ;
CGT : couche granul. de Tomes ;
CI : ciment intermédiaire ;
DM : dépôts minéraux ;
FS : fibres de Sharpey ; R : résine.

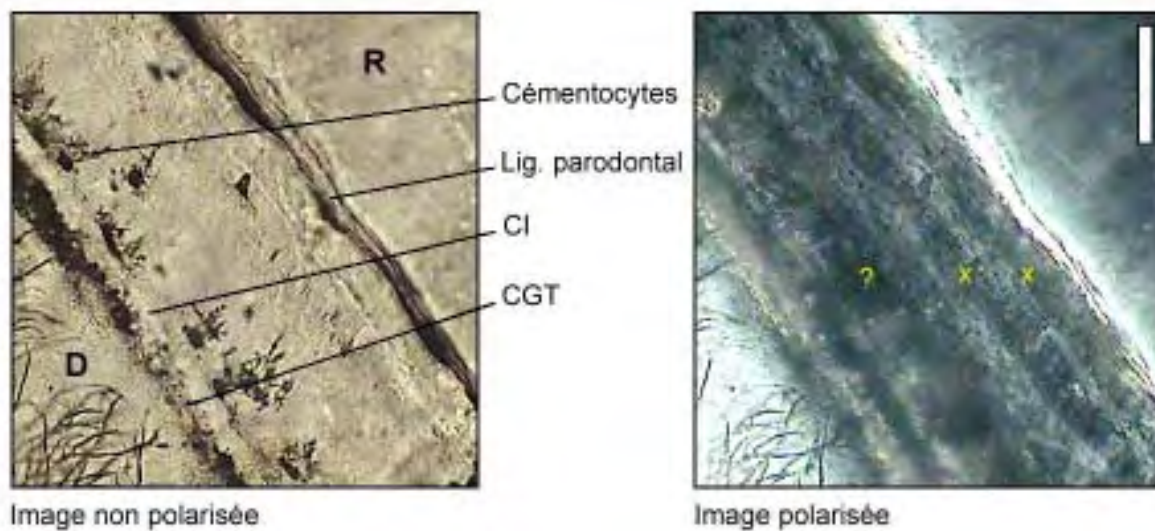


Fig. 2.51 : M₁ droite du spécimen n° 2 (*O. aries*), mort en juillet à Palmyre. Les croix jaunes désignent l'emplacement des annuli. Les premières couches de ciment sont de type cellulaire.

GT : couche granuleuse de Tomes ; CI : ciment intermédiaire ; D : dentine ; R : résine ; barre = 50 μ m.

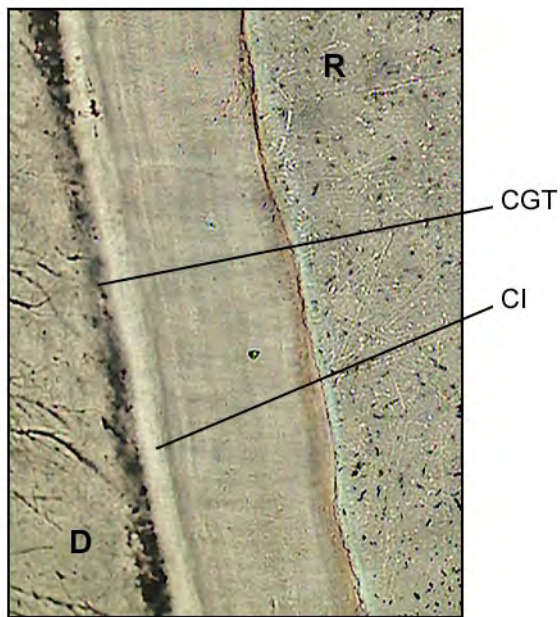


Image non polarisée



Image polarisée

Fig. 2.52 : M₂ droite du spécimen n° 4 (*O. aries*), mort en juillet à El Kowm. Les croix jaunes désignent l'emplacement des annuli.

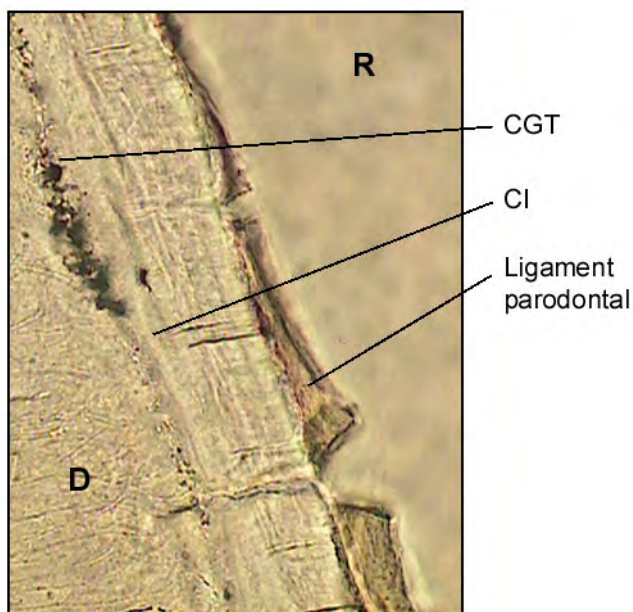


Image non polarisée



Image polarisée

Fig. 2.53 : M₃ droite du spécimen n° 4 (*O. aries*), mort en juillet à El Kowm. Les croix jaunes désignent l'emplacement des annuli.

CGT : couche granuleuse de Tomes ; CI : ciment intermédiaire ; D : dentine ; R : résine ; barre = 50 μ m.



Fig. 3.1 : Fémur droit de ganga cata (*Pterocles alchata*) trouvé à Dja'de el Mughara et présentant de l'os médullaire à l'intérieur de la diaphyse (en médaillon). La barre verticale représente 10 mm.

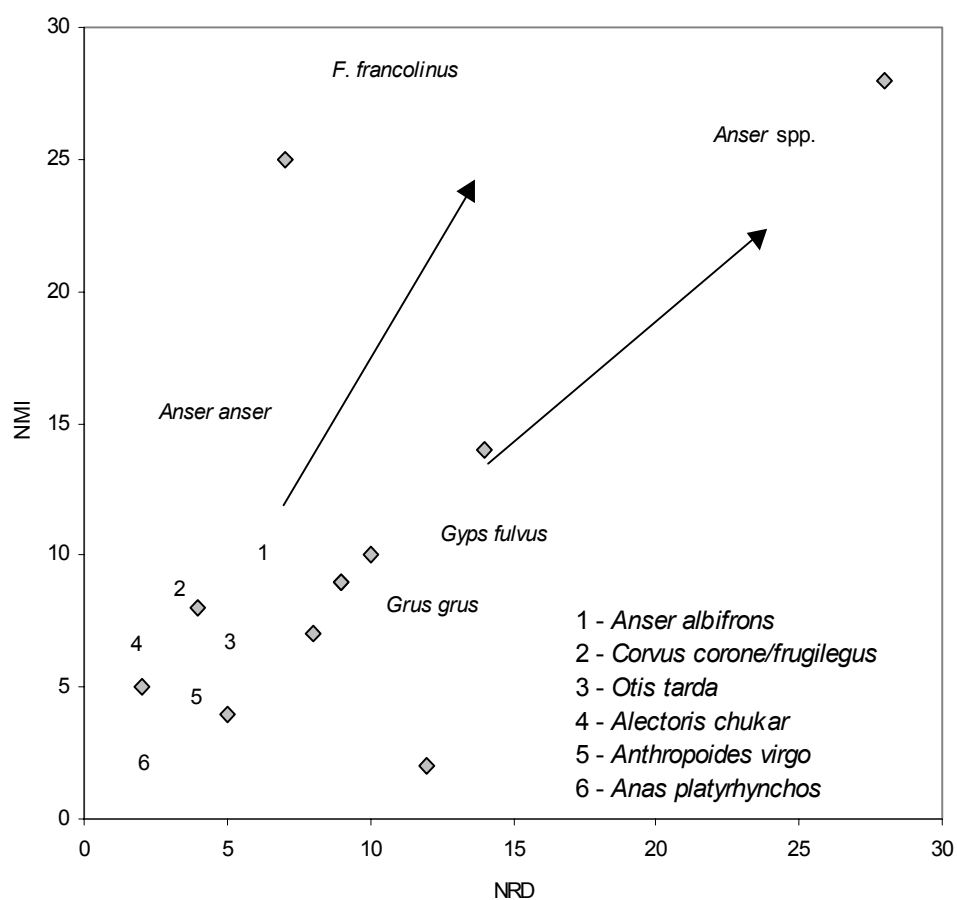


Fig. 3.2 : Relation entre le nombre de restes (NRD) et le nombre minimum d'individus (NMI) pour certaines espèces ou groupes aviaires de Jerf el Ahmar.

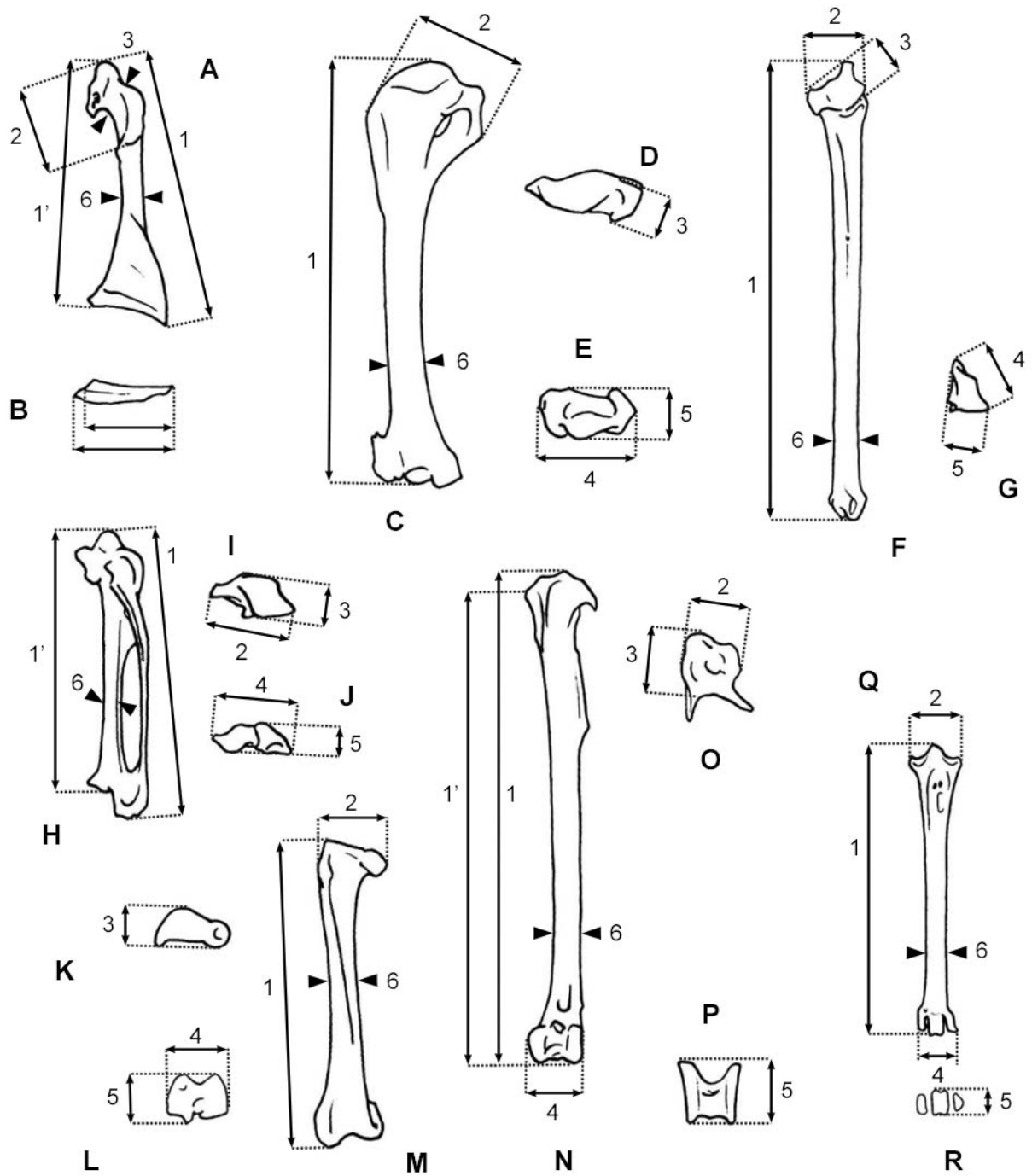


Fig. 3.3 : Mesures des os d'oiseaux. Coracoïde droit : A) face post. ; B) face inf. Humérus gauche : C) face anconale ; D) face sup. ; E) face inf. Ulna droite : F) face palmaire ; G) face inf. Carpométacarpe droit : H) face latérale ; I) face sup. ; J) face inf. Fémur droit : K) face sup. ; L) face inf. ; M) face ant. Tibiotarse gauche : N) face ant. ; O) face sup. ; P) face inf. Tarsométatarse droit : Q) face ant. ; R) Face inf.

1 = longueur totale ou externe ; 1' = longueur interne ; 2 = diamètre transverse proximal ; 3 = diamètre antéro-postérieur proximal ; 4 = diamètre transverse distal ; 5 = diamètre antéro-postérieur distal ; 6 = diamètre transverse minimum de la diaphyse.



3.4



3.6



3.5



3.7

Fig. 3.4 : Scapula droite et coracoïde gauche de grèbe à cou noir (*Podiceps nigricollis*) trouvés à Mureybet (phase IB). La barre verticale représente 5 mm.

Fig. 3.5 : Carpométacarpe droit de butor étoilé (*Botaurus stellaris*) trouvé à Mureybet (phase IIA). La barre verticale représente 5 mm.

Fig. 3.6 : Coracoïde gauche et carré gauche de cigogne noire (*Ciconia nigra*) trouvés à Jerf el Ahmar. La barre verticale représente 10 mm.

Fig. 3.7 : Coracoïde gauche et carpométacarpe droit d'ibis chauve (*Geronticus eremita*) trouvés respectivement à Dja'de el Mughara et à Jerf el Ahmar. La barre verticale représente 10 mm.

Spécimens actuels

A. anser (n = 96)

A. albifrons (n = 48)

A. erythropus (n = 2)

Fossiles

■ Mureybet

■ Jerf el Ahmar

■ Dja'dé

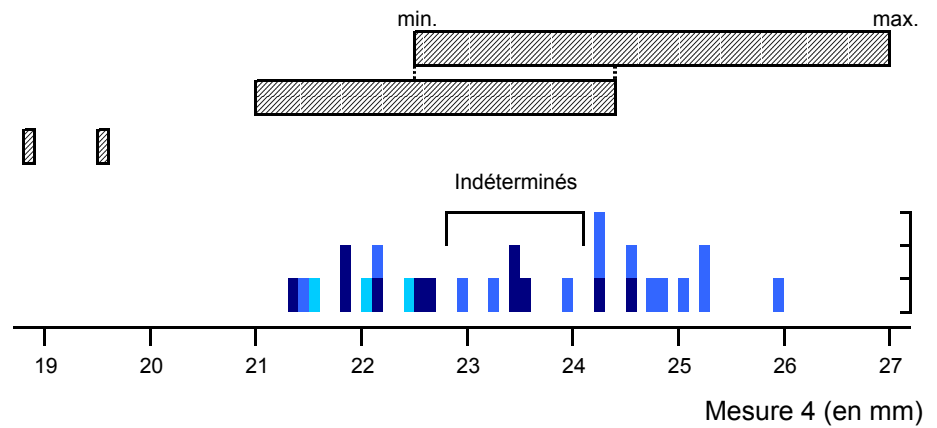


Fig. 3.8 : Humérus actuels et fossiles d'oies (*Anser*)

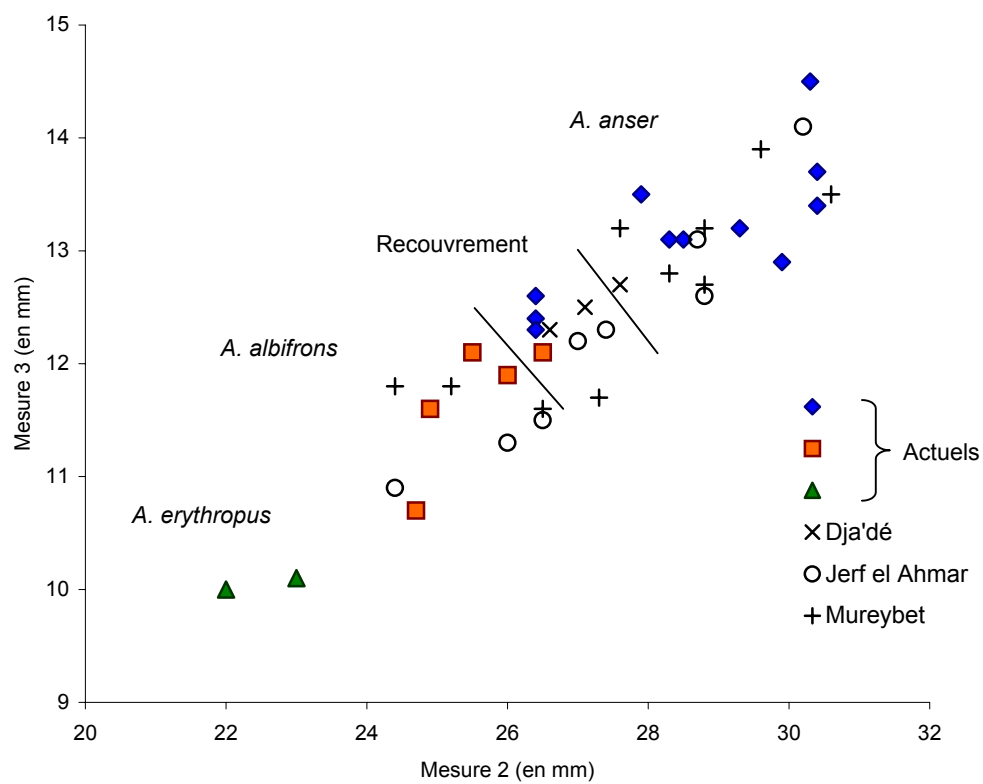


Fig. 3.9 : Coracoïdes actuels et fossiles d'oies (*Anser*).

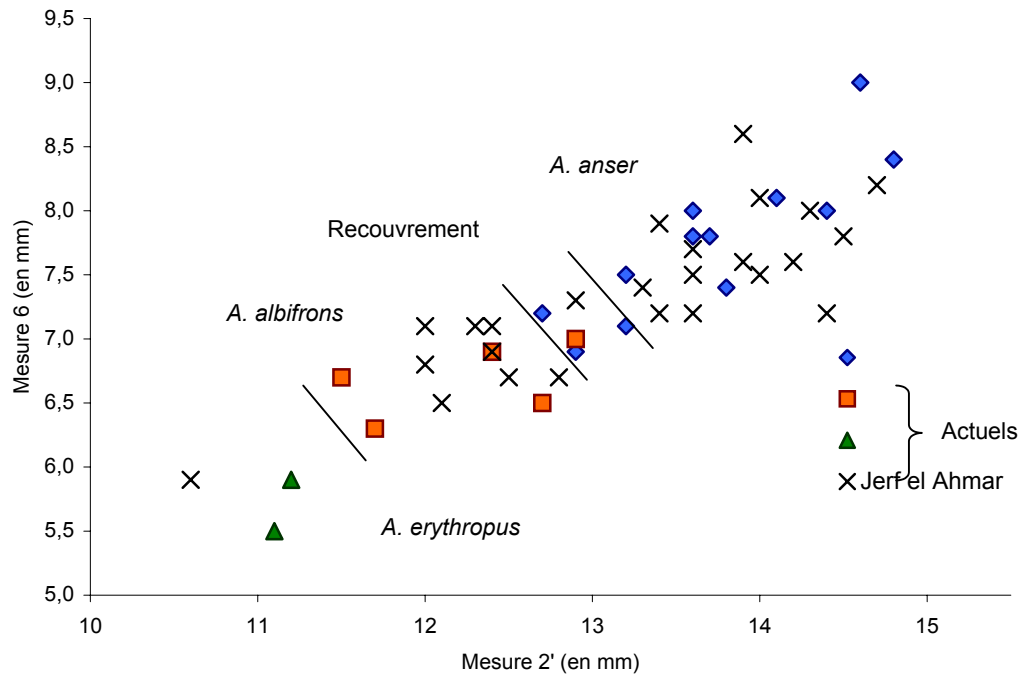


Fig. 3.10 : Scapulas actuels et fossiles d'oies (*Anser*).

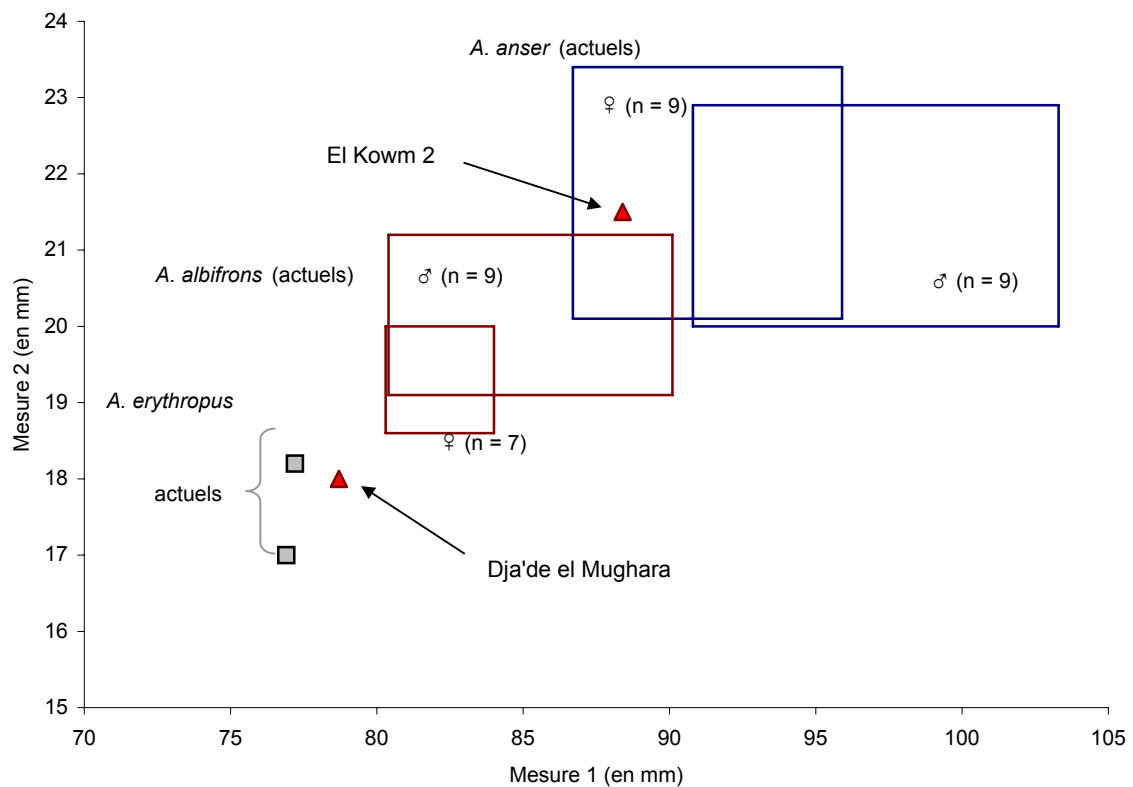


Fig. 3.11 : Carpométacarpes actuels et fossiles d'oies (*Anser*).



Fig. 3.12 : Carpométacarpe droit d'oie naine (*Anser erythropus*) trouvé à Dja'de el Mughara.
La barre verticale représente 10 mm.

Spécimens actuels

Anas platyrhynchos (n = 67)

Anas acuta (n = 45)

Anas strepera (n = 19)

Anas penelope (n = 42)

Anas clypeata (n = 43)

Anas angustirostris (n = 4)

Anas querquedula (n = 18)

Anas crecca (n = 70)

Mureybet

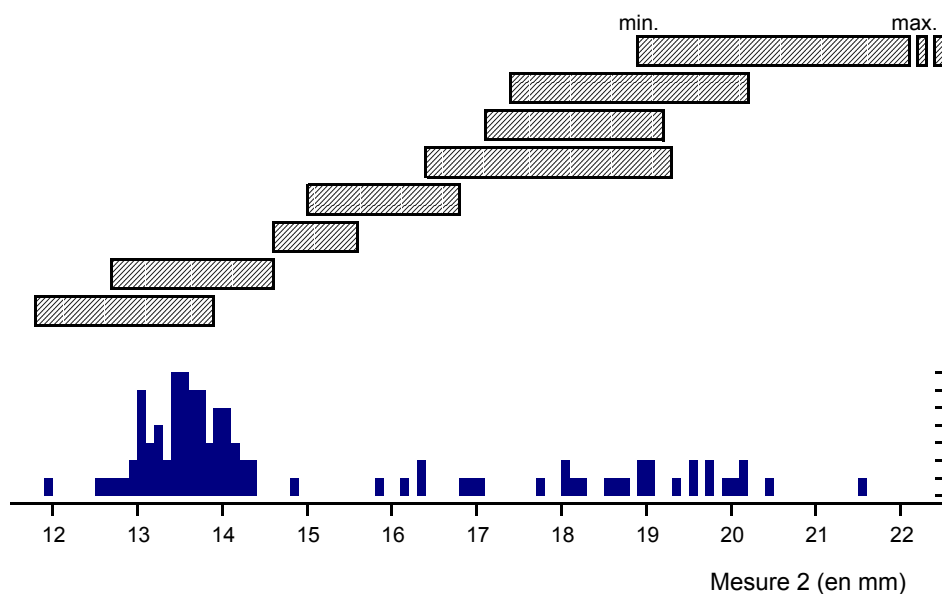


Fig. 3.13 : Humérus proximaux actuels et fossiles de canards de surface (genre *Anas*).

Spécimens actuels

Anas platyrhynchos (n = 68)

Anas acuta (n = 43)

Anas strepera (n = 15)

Anas penelope (n = 41)

Anas clypeata (n = 44)

Anas angustirostris (n = 3)

Anas querquedula (n = 19)

Anas crecca (n = 70)

Mureybet

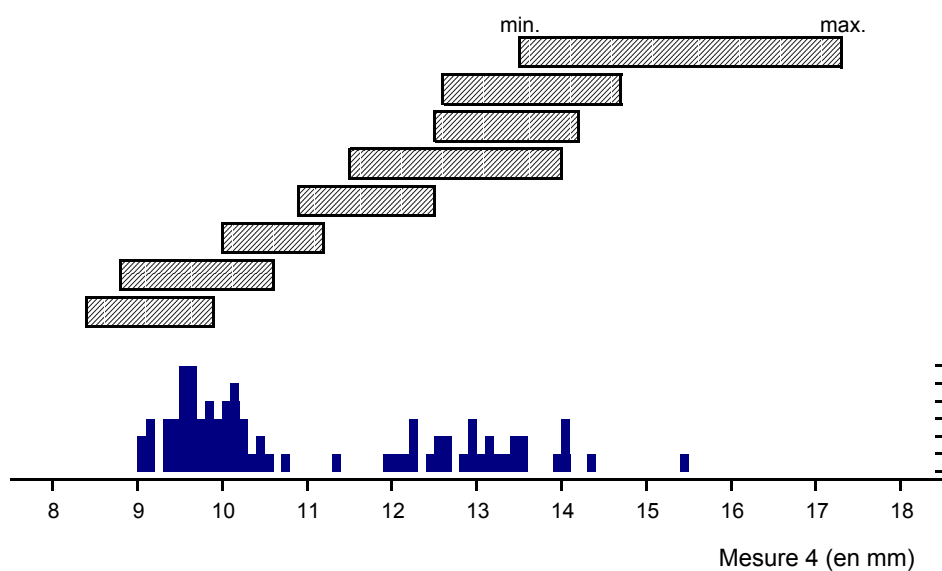


Fig. 3.14 : Humérus distaux actuels et fossiles de canards de surface (genre *Anas*).

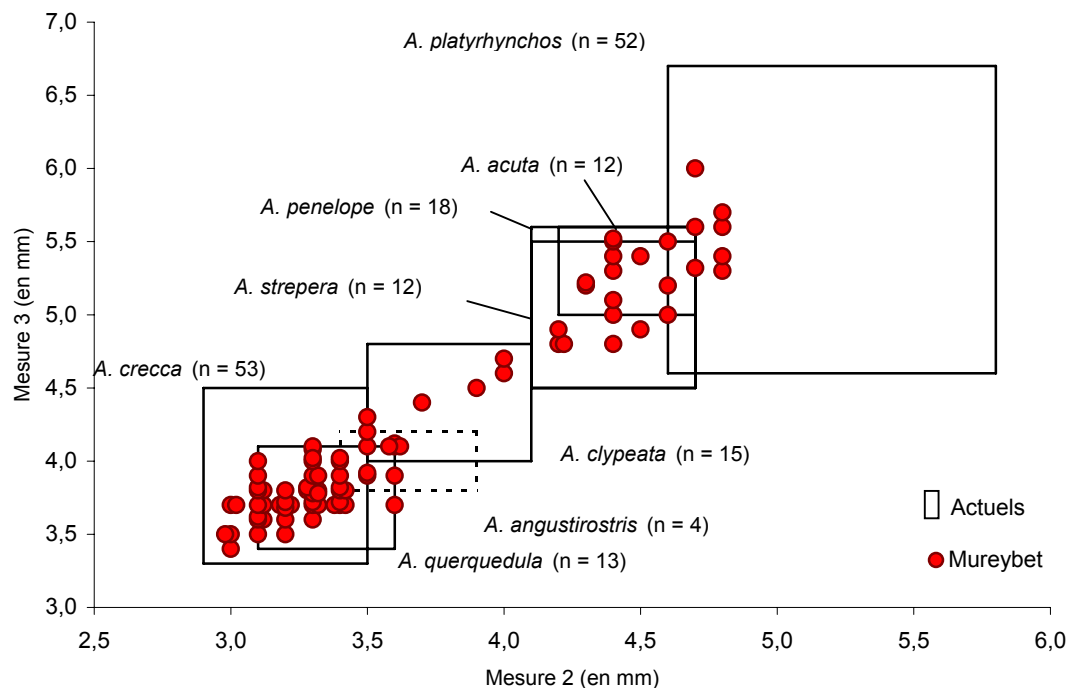


Fig. 3.15 : Radius proximaux actuels et fossiles de canards de surface (genre *Anas*).

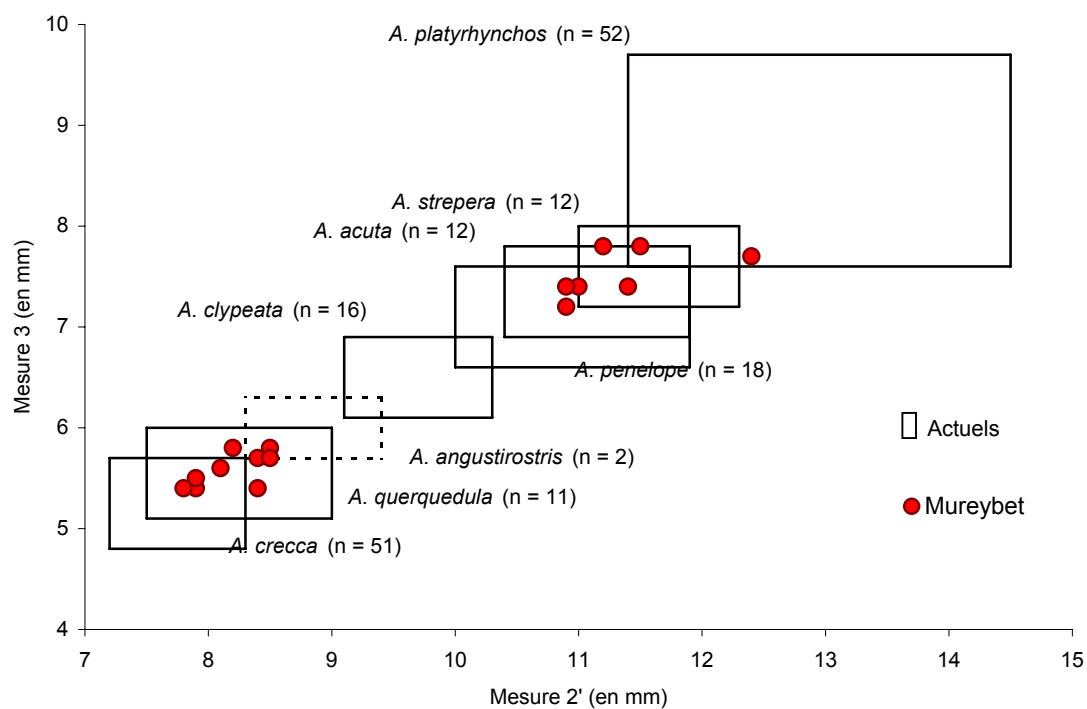


Fig. 3.16 : Ulnas proximales actuelles et fossiles de canards de surface (genre *Anas*).

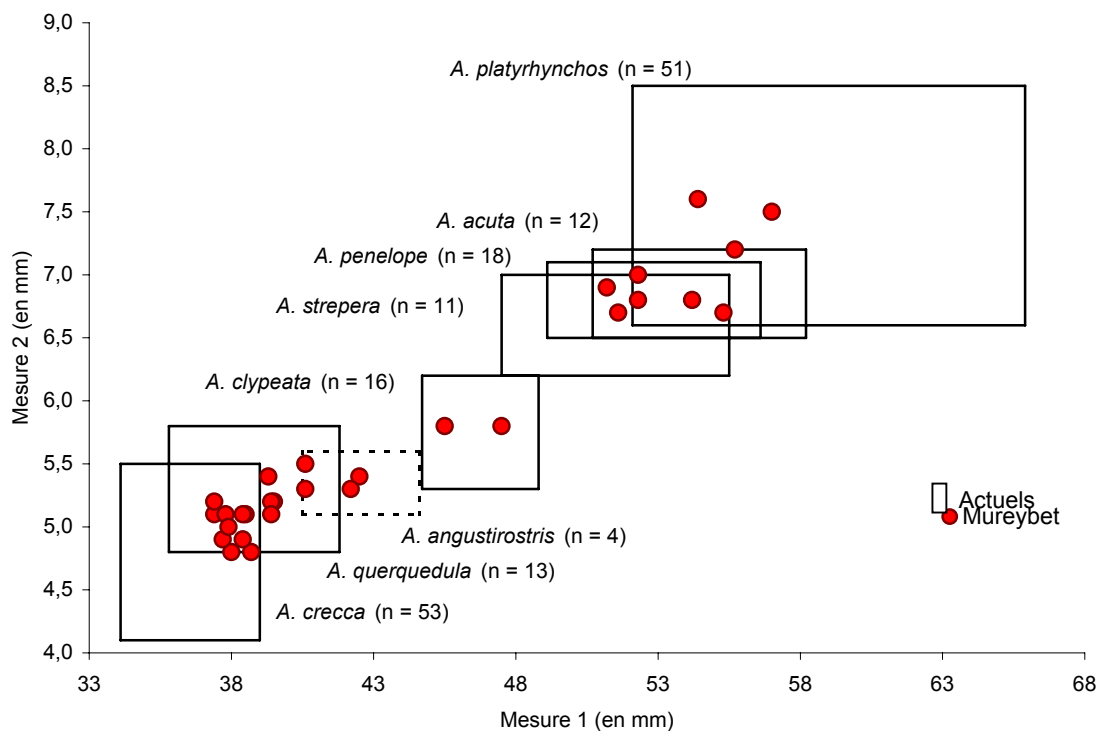


Fig. 3.17 : Carpométacarpes actuels et fossiles de canards de surface (genre *Anas*).

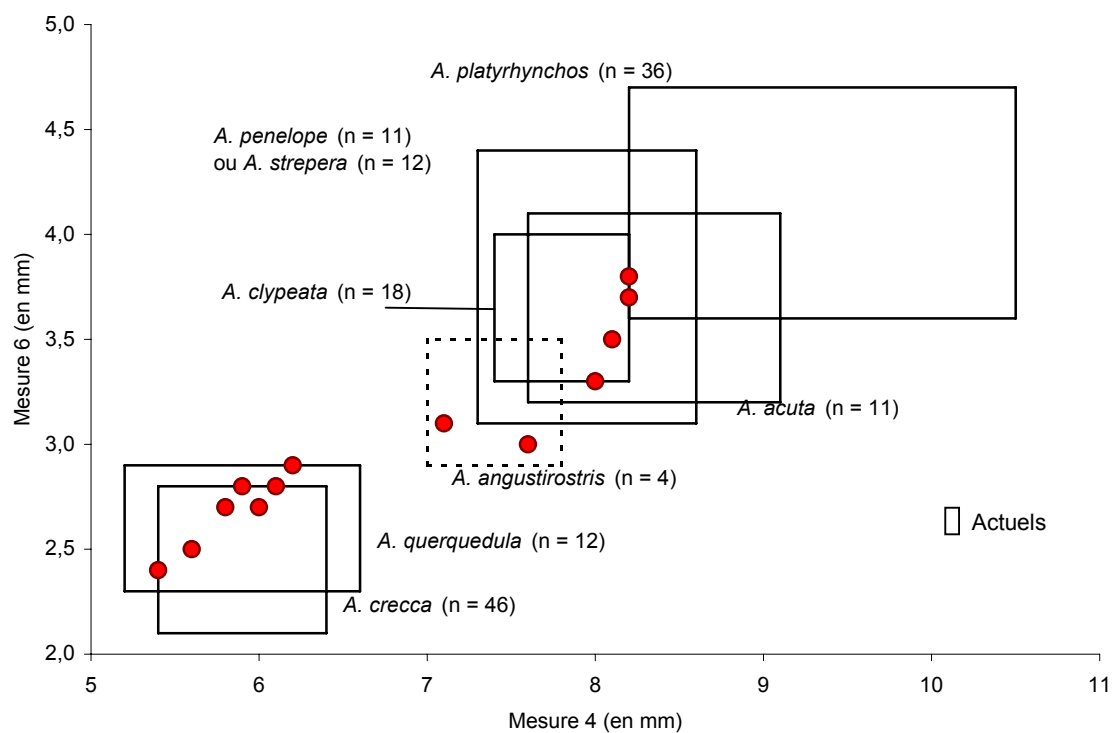


Fig. 3.18 : Tibiotarses actuels et fossiles de canards de surface (genre *Anas*).



3.19



3.21

3.20



Fig. 3.19 : Sternum incomplet de fuligule milouin (*Aythya ferina*) provenant de Jerf el Ahmar.
La barre verticale représente 5 mm.

Fig. 3.20 : Carpométacarpe gauche de fuligule milouinan (*Aythya marila*) trouvé à Mureybet (phase IA).
La barre verticale représente 10 mm.

Fig. 3.21 : Sternum incomplet de harle bièvre (*Mergus* cf. *merganser*) trouvé à Jerf el Ahmar.
La barre horizontale représente 10 mm.



3.22



3.24



3.23

Fig. 3.22 : De gauche à droite, carpométacarpe gauche et tarsométatarse droit de milan noir (*Milvus migrans*) trouvés à Jerf el Ahmar. La barre verticale représente 10 mm.

Fig. 3.23 : De gauche à droite, tarsométatarse gauche, phalange 1 du doigt I postérieur et phalanges 1 et 2 du doigt II postérieurs gauches de pygargue à queue blanche (*Haliaeetus albicilla*) trouvés à Mureybet (phase IIB). La barre verticale représente 10 mm.

Fig. 3.24 : Carpométacarpe droit de percnoptère d'Egypte (*Neophron percnopterus*) trouvé à Dja'de el Mughara. La barre verticale représente 10 mm.



Fig. 3.25 : De gauche à droite et de haut en bas, tarsométatarse droit, phalange 2 du doigt I postérieur gauche, phalange 1 du doigt I gauche, phalange 1 du doigt III droit, et phalange 3 du doigt II droit de vautour fauve (*Gyps fulvus*) trouvés à Jerf el Ahmar. Les barres verticales représentent 10 mm.



3.26



3.27



3.28

Fig. 3.26 : Tarsométatarse droit de circaète Jean-le-Blanc (*Circaetus* cf. *gallicus*) trouvé à Mureybet (phase IIB). La barre verticale représente 5 mm.

Fig. 3.27 : De gauche à droite et de bas en haut, carpométacarpe gauche (A) de busard de moyenne taille (*Circus* sp.) trouvé à Dja'de el Mughara ; tibiotarse droit (B) , scapula gauche (C) et tarsométatarse gauche (D) de busards (*Circus* sp.) trouvés à Mureybet. La barre verticale représente 5 mm.

Fig. 3.28 : De gauche à droite, tarsométatarse (A) et coracoïde (B) droits d'éperviers (*Accipiter nisus/brevipes*) trouvés à Mureybet (respectivement phase IIA et IA). La barre verticale représente 5 mm.



Fig. 3.29 : Restes de buse variable (*Buteo buteo*). De gauche à droite et de haut en bas : humérus droit (A) trouvé à Jerf el Ahmar ; scapula (B), fémur (C), carpométacarpe (D) et tarsométatarses (E-F) droits trouvés à Mureybet.

La barre verticale représente 5 mm.



3.30



3.31



3.32

Fig. 3.30 : Restes de buse féroce (*Buteo rufinus*) : A) humérus gauche ; B) tibiotarse gauche ; et C) phalange 1 du doigt I postérieur droit. La barre verticale représente 10 mm.

Fig. 3.31 : Restes d'aigle royal (*Aquila chrysaetos*) : A) carpométacarpe droit trouvé à Dja'de el Mughara ; B) carré droit et C) phalange 1 du doigt III postérieur gauche trouvés à Mureybet (respectivement phases IIA et IA) ; D) phalange 1 du doigt II antérieur droit trouvée à Jerf el Ahmar. La barre verticale représente 10 mm.

Fig. 3.32 : Tarsométatarse gauche d'aigle de Bonelli (*Hieraaetus fasciatus*) trouvé à Mureybet (phase IB). La barre verticale représente 5 mm.



Fig. 3.33 : Restes de balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*) : A) carpométacarpe droit trouvé à Mureybet (phase IIA) ; B) tibiotarse droit ; C) phalange 3 du doigt II postérieur gauche ; D) phalange 4 du doigt III postérieur droit et E) tarsométatarse gauche trouvés à Jerf el Ahmar. La barre verticale représente 10 mm.



Fig. 3.34 : Restes de faucons.

Falco tinnunculus : A) phalange 1 du doigt I postérieur gauche et B) tarsométatarse droit.

Falco subbuteo : C) tibiotarse gauche ; D) carpométacarpe gauche et E) tarsométatarse droit.

Le spécimen C a été trouvé à El Kowm 2, tous les autres proviennent de Mureybet.



Fig. 3.35 : Restes de perdrix chukar (*Alectoris chukar*) : A) coracoïde gauche ; B) tibiotarse gauche ; C) humérus gauche et D) ulna droite.
 Jerf el Ahmar : A et D ; Mureybet : B et C.
 La barre verticale représente 5 mm.



Fig. 3.36 : Restes de francolin noir (*Francolinus francolinus*) : A) scapula gauche ; B) coracoïde gauche ; C) ulna gauche ; D) carpométacarpe gauche ; E) humérus droit ; F) radius droit ; G) tibiotarse droit et H) tarsométatarse droit.

Jerf el Ahmar : A, B, D et G ; Mureybet : C et F ; Dja'de el Mughara : E et H.

La barre verticale représente 10 mm.

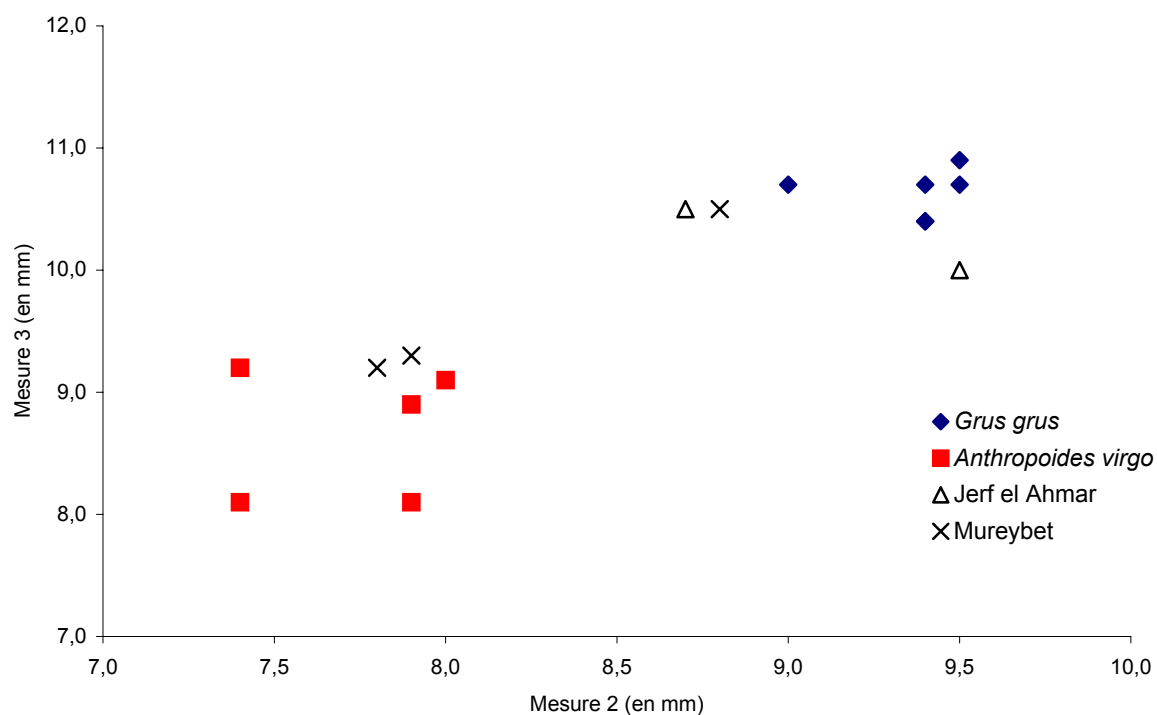


Fig. 3.37 : Radius actuels et fossiles de grues cendrées (*Grus grus*) et de grues demoiselles (*Anthropoides virgo*).

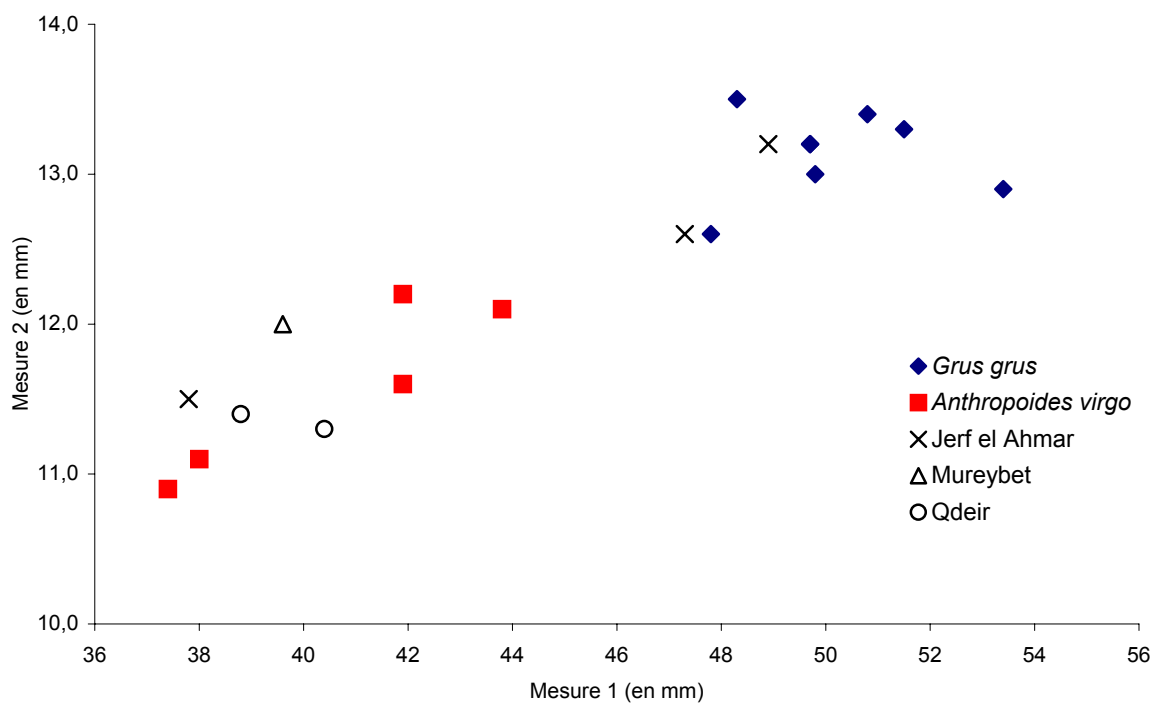
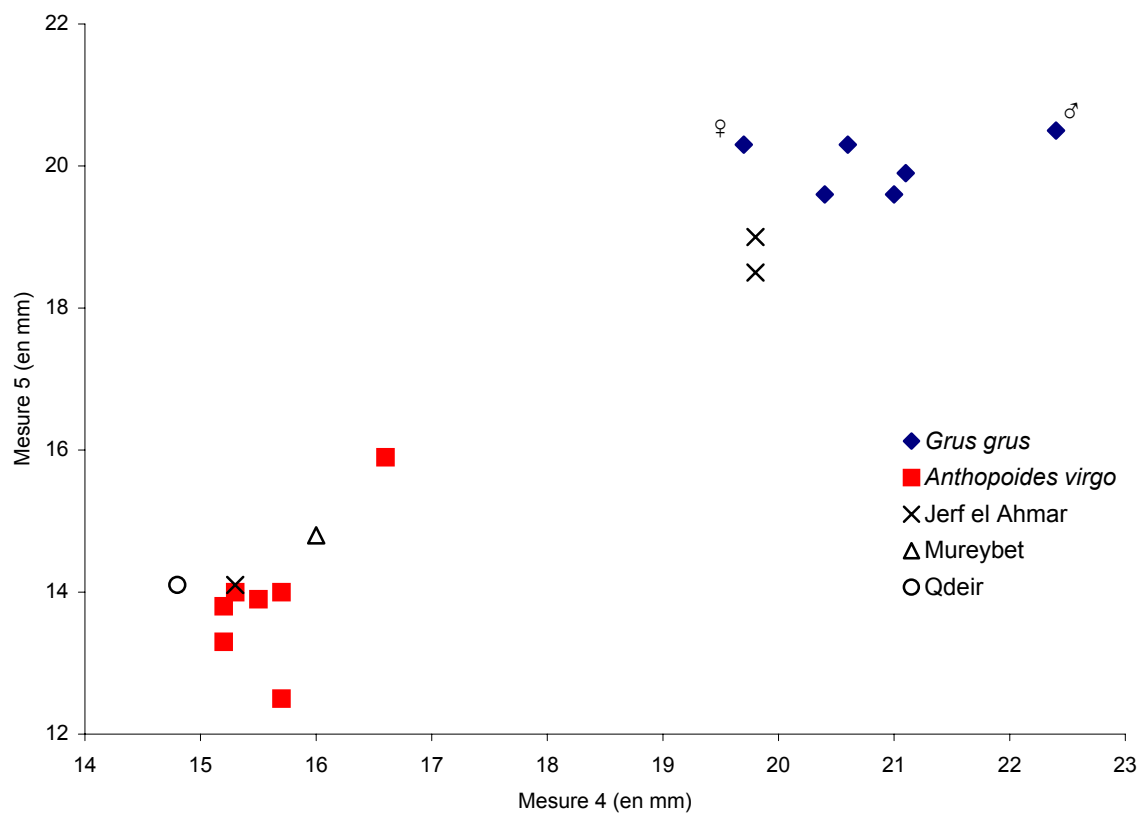


Fig. 3.38 : Phalanges antérieures 1 du doigt II, actuelles et fossiles, de grues cendrées (*Grus grus*) et de grues demoiselles (*Anthropoides virgo*).



(*Anthropoides virgo*). *Grus grus*) et de grues demoiselles



Fig. 3.40 : Restes de grue cendrée (*Grus grus*) : de gauche à droite et de haut en bas, scapula gauche, coracoïde droit proximal, humérus gauche distal, ulna droite distale, phalange 1 du doigt II antérieur gauche, fémur droit distal, tibiotarse gauche distal et tarsométatarses droits trouvés à Jerf el Ahmar. La barre verticale représente 20 mm.



Fig. 3.41 : Restes de grue demoiselle (*Anthropoides virgo*). De gauche à droite et de haut en bas, coracoïde gauche, humérus gauche distal, ulna gauche distale, radius gauche proximal, carpométacarpe droit, phalange 1 du doigt II antérieur gauche, tibiotarse droit distal, tarsométatarse gauche distal. Le coracoïde et le carpométacarpe ont été trouvés à Qdeir 1, les autres restes à Jerf el Ahmar. La barre verticale représente 10 mm.

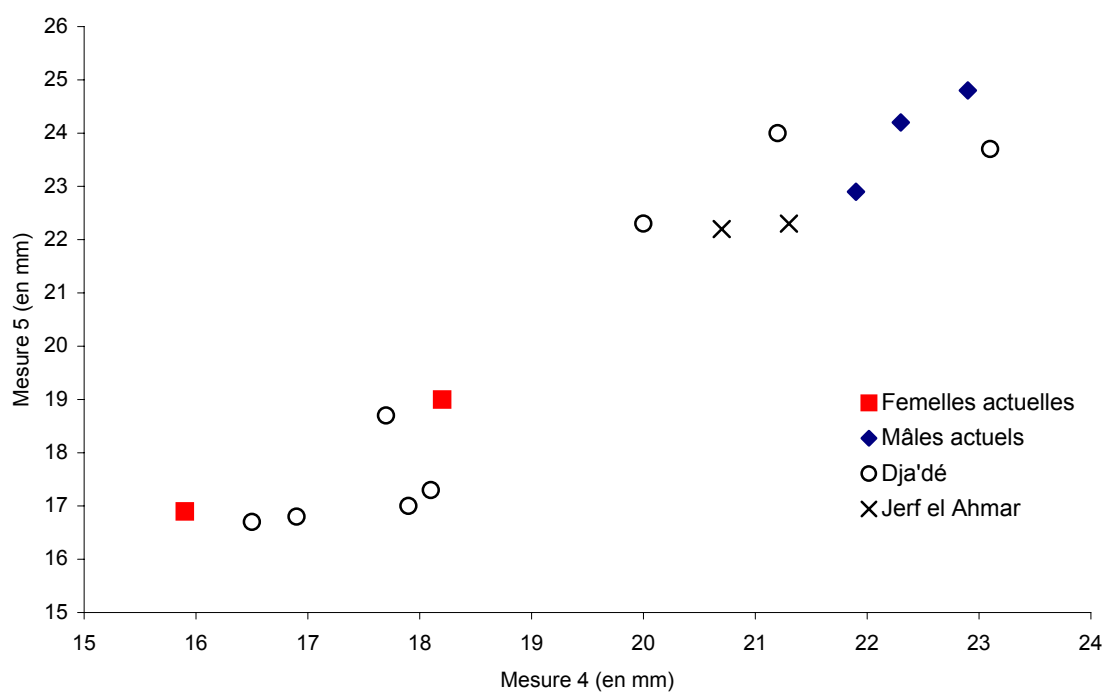


Fig. 3.42 : Tibiotarses distaux actuels et fossiles d'outardes barbues (*Otis tarda*).

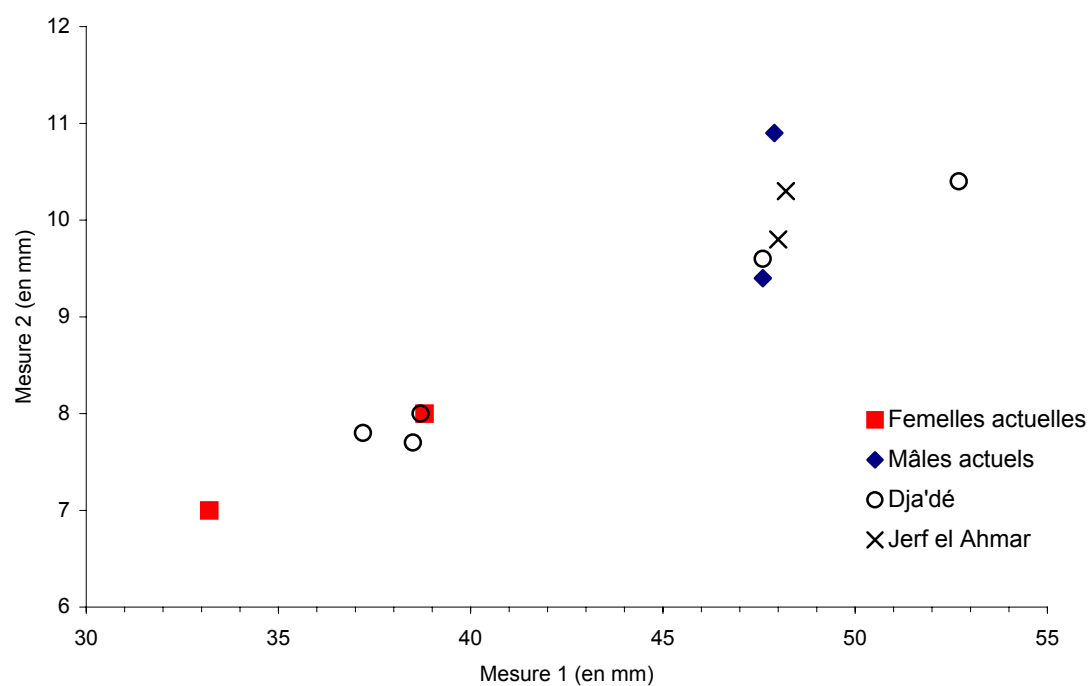


Fig. 3.43 : Phalanges antérieures 1 du doigt II, fossiles et actuelles, d'outardes barbues (*Otis tarda*).



Fig. 3.44 : Tibiotarse droit d'outarde canepetière (*Tetrax tetrax*) trouvé à Jerf el Ahmar. La barre verticale représente 5 mm.



Fig. 3.45 : Coracoïde gauche d'outarde barbue (*Otis tarda*) trouvé à Dja'de el Mughara. Coracoïde gauche brûlé d'outarde houbara (*Chlamydotis undulata*) trouvé à Qdeir 1.

La barre verticale représente 10 mm.



Fig. 3.46 : Restes d'outarde barbue (*Otis tarda*) : A) coracoïde gauche mâle ; B) phalange 1 du doigt II antérieur droit mâle ; C) tibiotarse gauche femelle ; D) humérus gauche femelle ; E) ulnare gauche mâle ; F) tibiotarse droit mâle ; G) fémur droit femelle ; H) fémur droit mâle ; I) scapula droite mâle ; J) tarsométatarse droit mâle ; K) phalange 1 du doigt III postérieur gauche d'un individu mâle.

Les spécimens A, J et K ont été trouvés à Jerf el Ahmar, tous les autres proviennent de Dja'de el Mughara.

La barre vertical représente 10 mm.



Fig. 3.47 : De gauche à droite, carpométacarpe et coracoïdes droits de vanneau éperonné (*Vanellus spinosus*) trouvés à Mureybet (phase IIA).

La barre verticale représente 5 mm.



Fig. 3.48 : Restes de chevalier combattant (*Philomachus pugnax*). De gauche à droite, carpométacarpe droit proximal, coracoïde droit et fragment de sternum trouvés à Mureybet.

La barre verticale représente 5 mm.



Fig. 3.49 : Coracoïde droit de bécassine des marais (*Gallinago gallinago*) trouvé à Mureybet. La barre verticale représente 5 mm.



Fig. 3.50 : Restes de barge à queue noire (*Limosa limosa*). De gauche à droite, scapula droite, coracoïde gauche, humérus gauche proximal et humérus gauche distal trouvés à Mureybet. La barre verticale représente 5 mm.



Fig. 3.51 : Restes de courlis cendré (*Numenius arquata*). De gauche à droite, scapula droite et coracoïde gauche trouvés à Mureybet. La barre verticale représente 5 mm.



Fig. 3.52 : Restes de goéland cendré (*Larus cf. canus*). De gauche à droite, coracoïde droit et humérus droit distal. La barre verticale représente 10 mm.

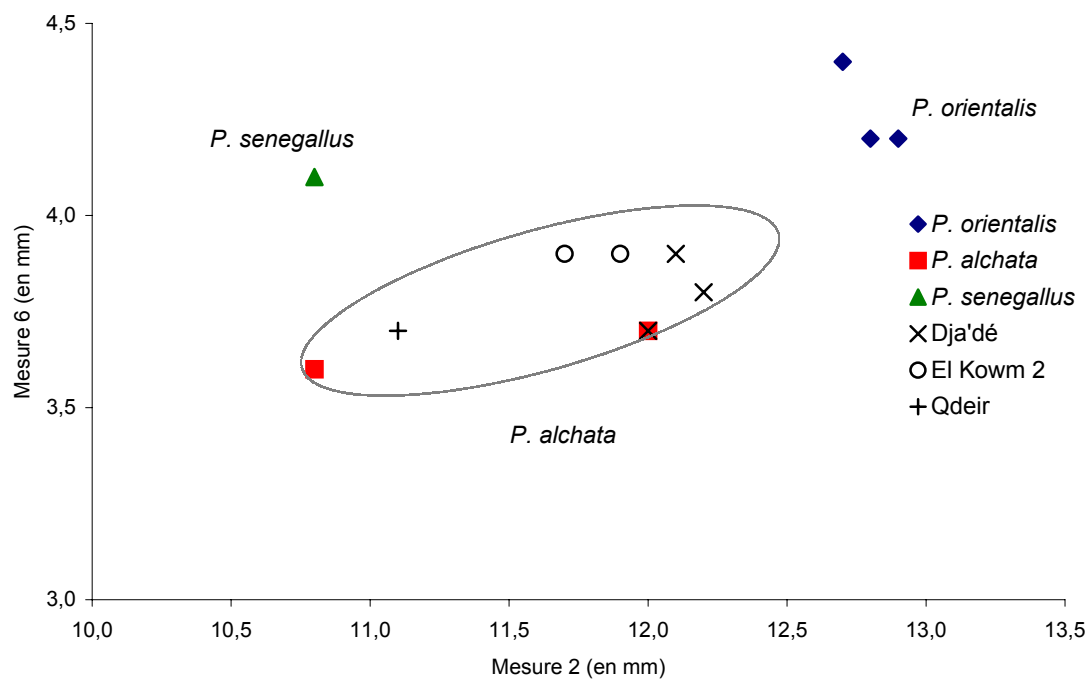


Fig. 3.53 : Coracoïdes fossiles et actuels de gangas (*Pterocles*).

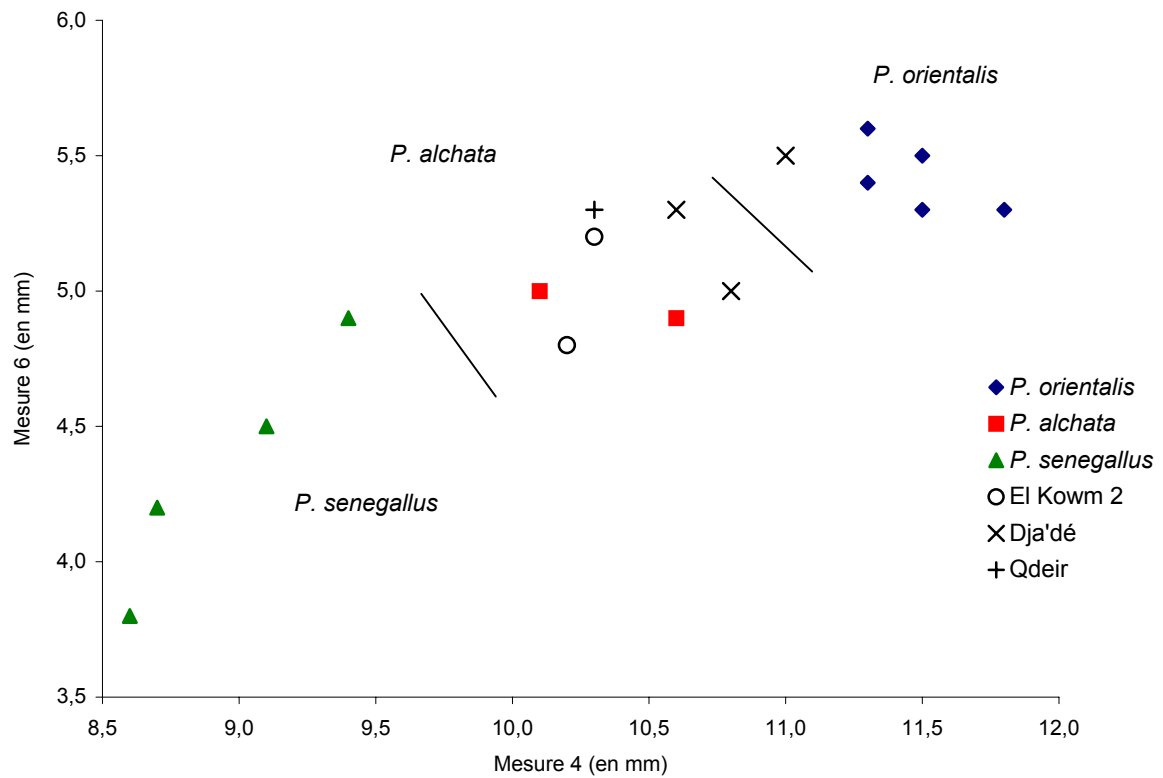


Fig. 3.54 : Humérus fossiles et actuels de gangas (*Pterocles*).

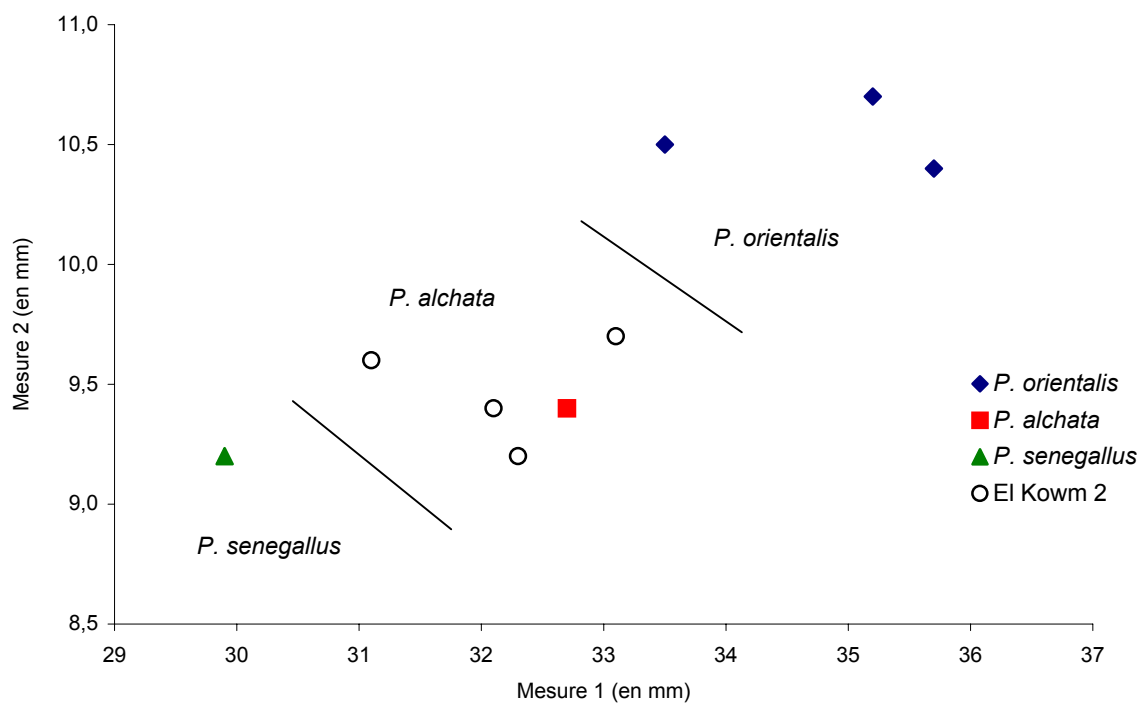


Fig. 3.55 : Carpométacarpes fossiles et actuels de gangas (*Pterocles*).

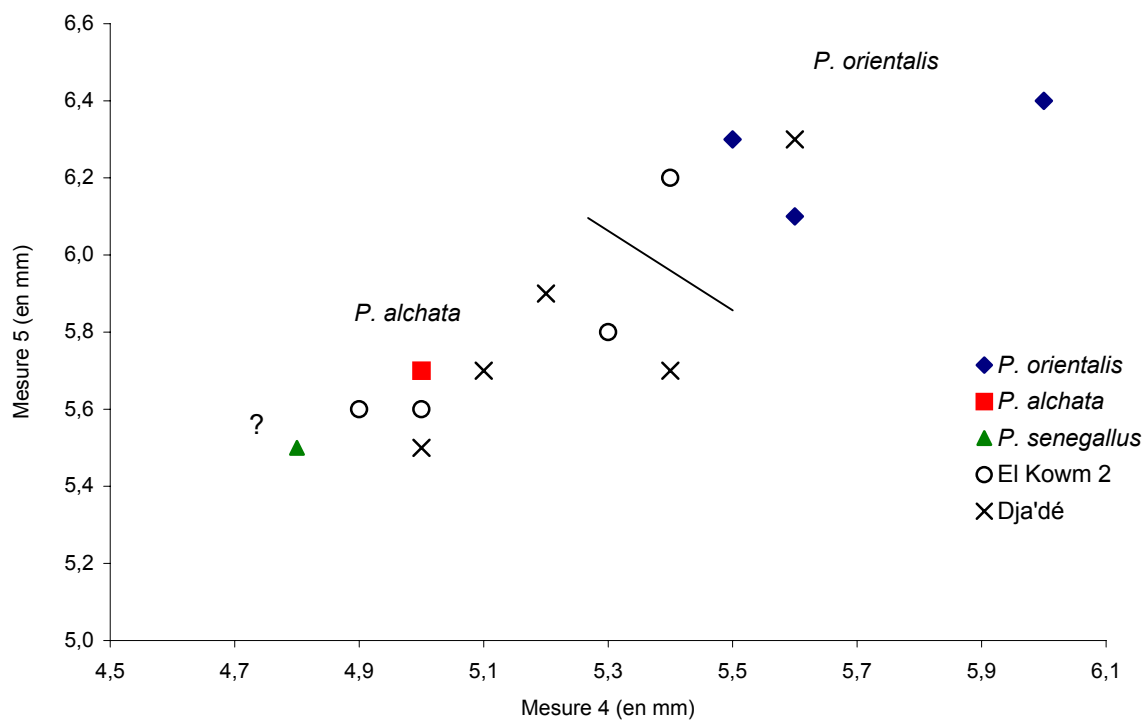


Fig. 3.56 : Tibiotarses fossiles et actuels de gangas (*Pterocles*).



Fig. 3.57 : Restes de ganga cata (*Pterocles alchata*). A) scapula gauche ; B) coracoïde droit ; C) humérus droit ; D) humérus gauche distal ; E) ulna gauche ; F) carpométacarpe gauche ; G) tibiotarse gauche proximal ; H) tibiotarse droit distal et I) tarsométatarse gauche. El Kowm 2 : A, D et H ; Dja'de el Mughara : B, C, E et I ; Qdeir 1 : G. La barre verticale représente 10 mm.

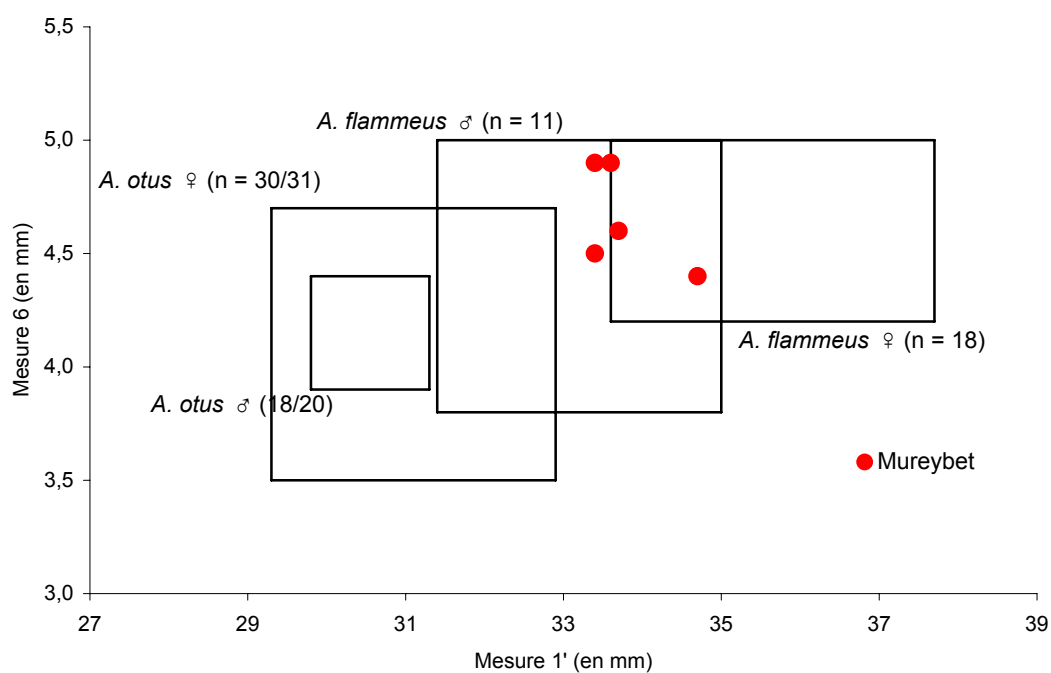


Fig. 3.58 : Coracoïdes actuels et fossiles de hiboux du genre *Asio*.

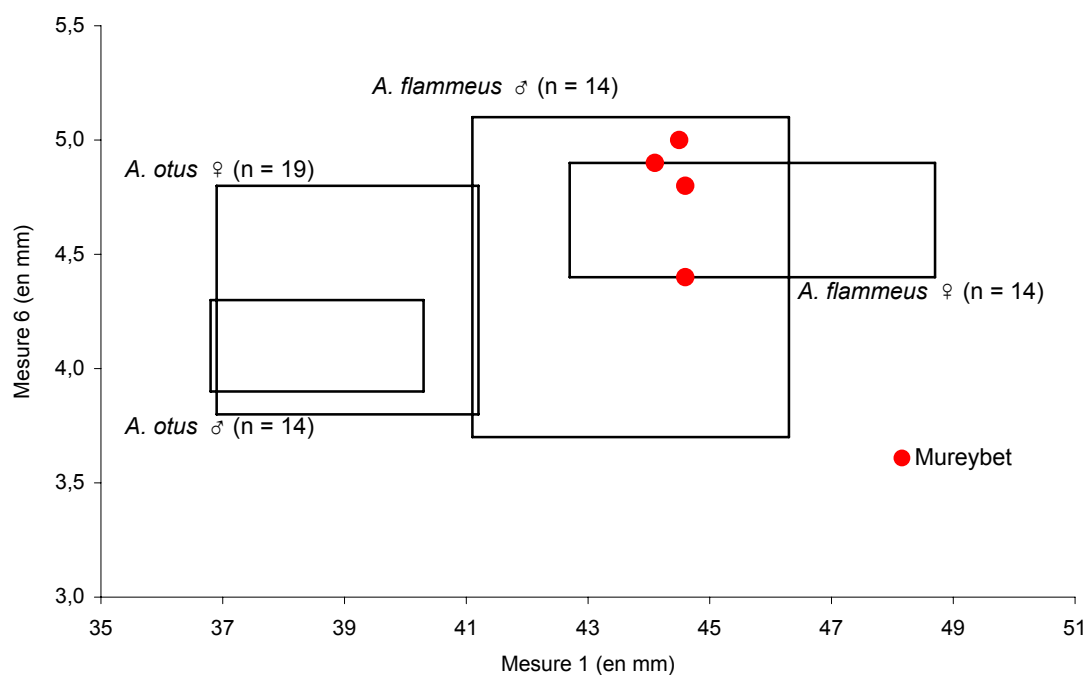


Fig. 3.59 : Tarsométatarses actuels et fossiles de hiboux du genre *Asio*.

Spécimens actuels

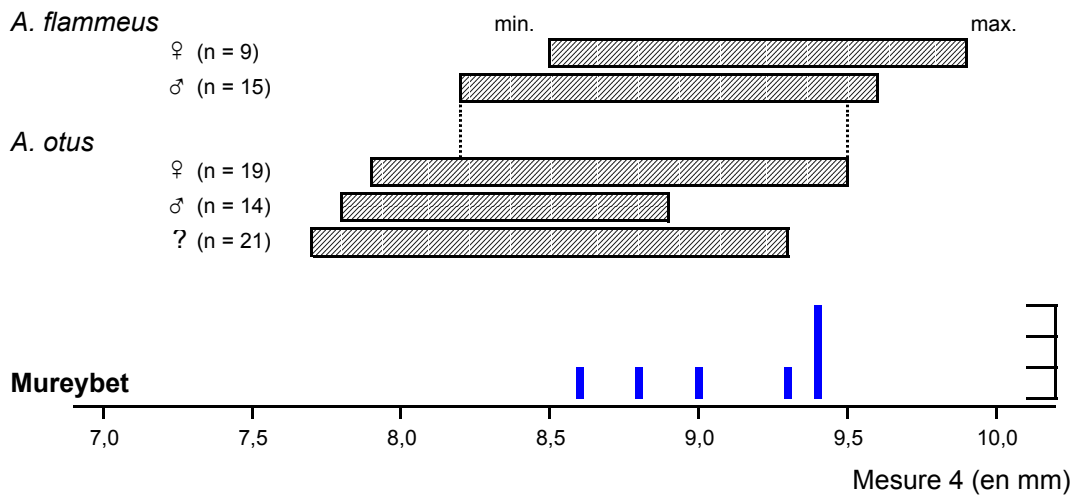


Fig. 3.60 : Tibiotarses actuels et fossiles de hiboux du genre *Asio*.

Spécimens actuels

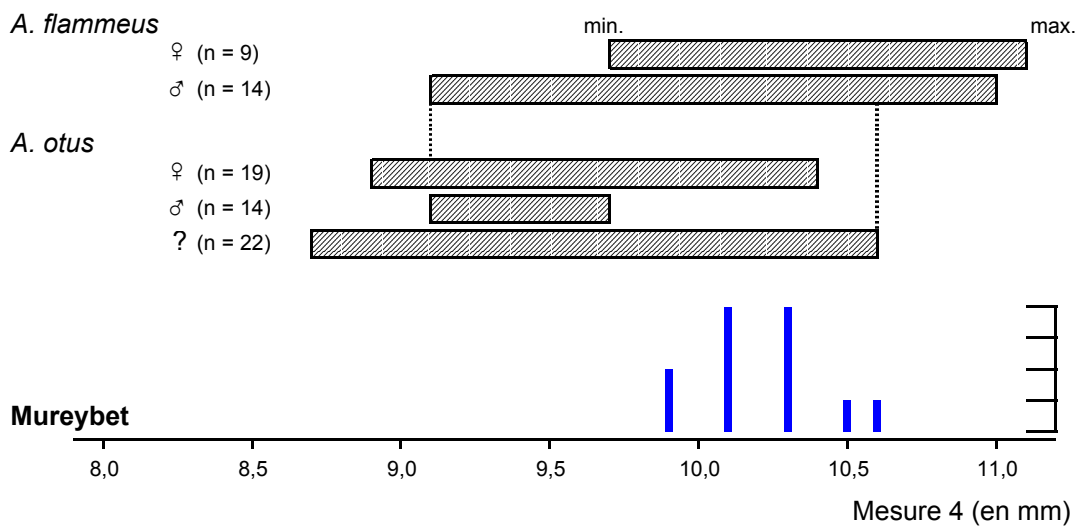


Fig. 3.61 : Tarsométatarses actuels et fossiles de hiboux du genre *Asio*.

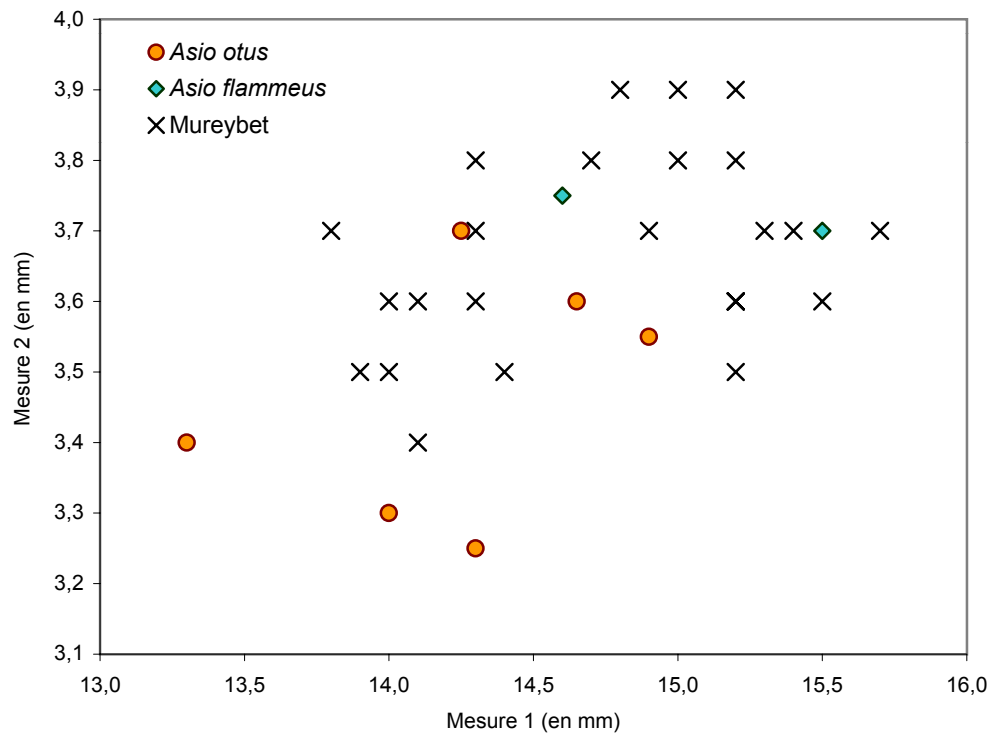


Fig. 3.62 : Phalanges postérieures 2 du doigt II de hiboux du genre *Asio* .

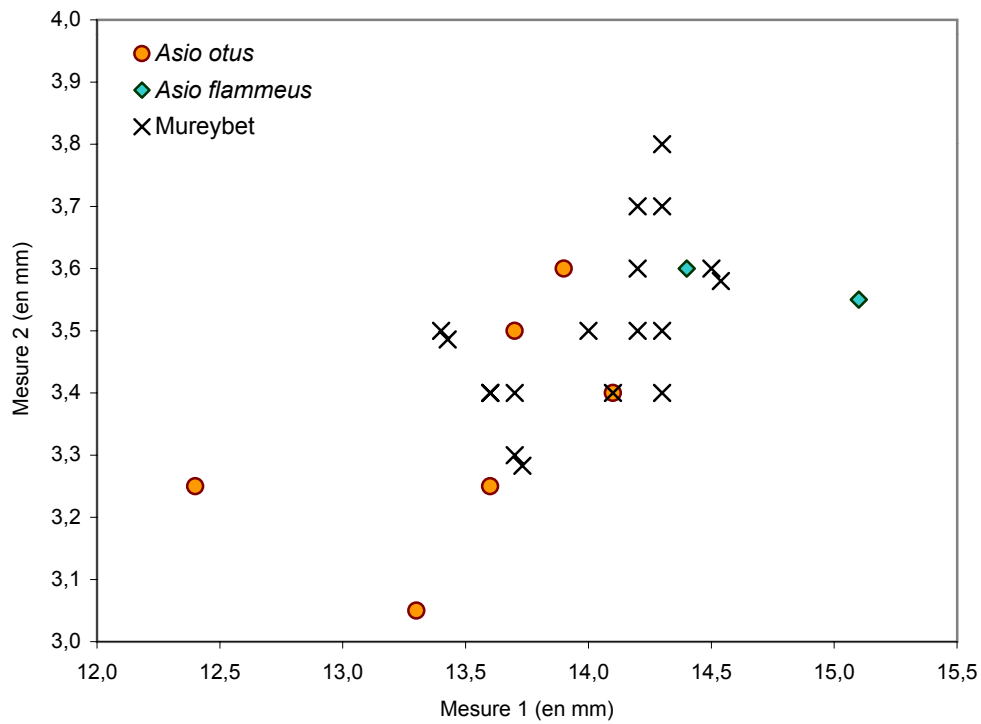


Fig. 3.63 : Phalanges postérieures 3 du doigt III de hiboux du genre *Asio* .



Fig. 3.64 : Restes de hiboux des marais (*Asio flammeus*). De gauche à droite et de haut en bas, scapula gauche, coracoïde droit, ulna distal gauche, carpométacarpe gauche proximal, fémur droit proximal, fémur gauche distal, tibiotarse droit distal et tarsométatarse droit trouvés à Mureybet. La barre verticale représente 10 mm.



Fig. 4.1 : Vue générale du tell de Mureybet.

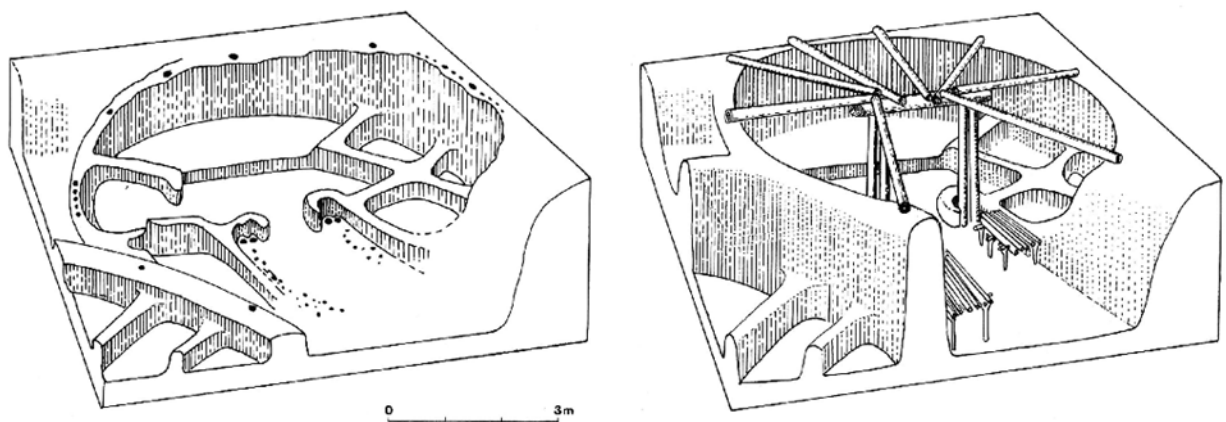


Fig. 4.2 : Le bâtiment communautaire de Mureybet (Maison 47) et sa reconstitution en vue axionométrique.

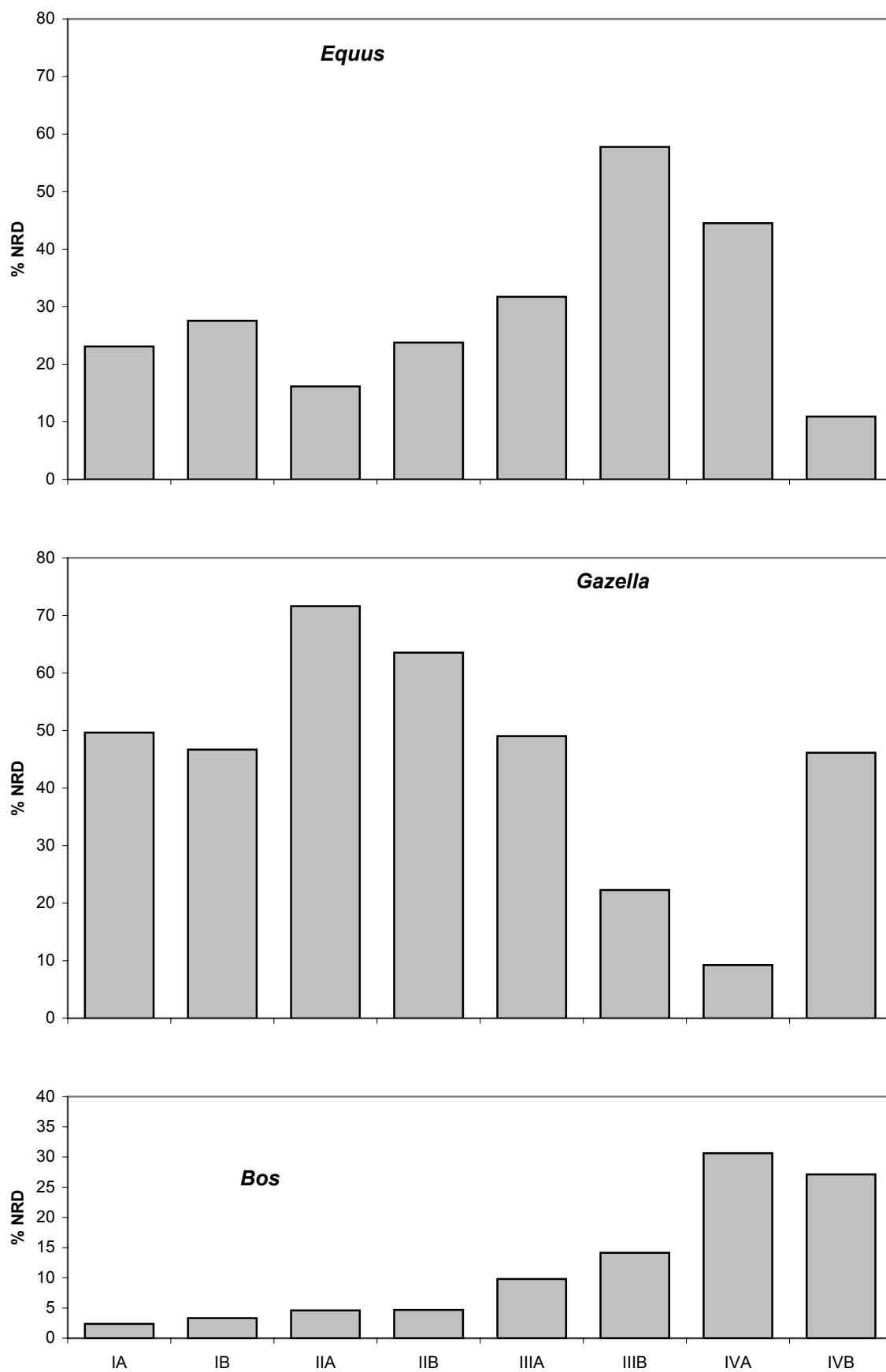


Fig. 4.3 : Evolution des fréquences des principaux mammifères chassés à Mureybet (1ère partie).

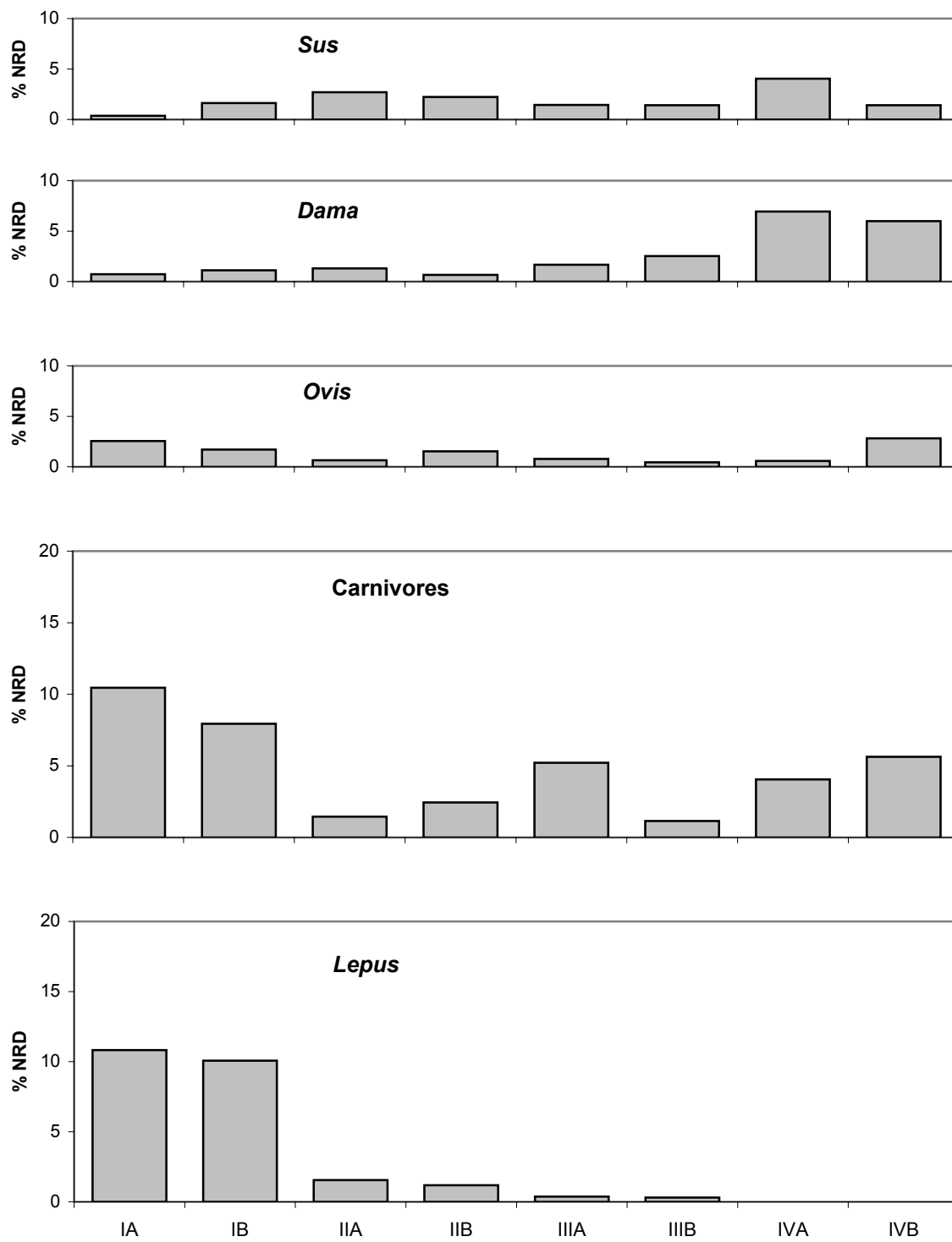


Fig. 4.3 : Evolution des fréquences des principaux mammifères chassés à Mureybet (basées sur le nombre de restes déterminés ou NRD, cf. Tab. 4.2).

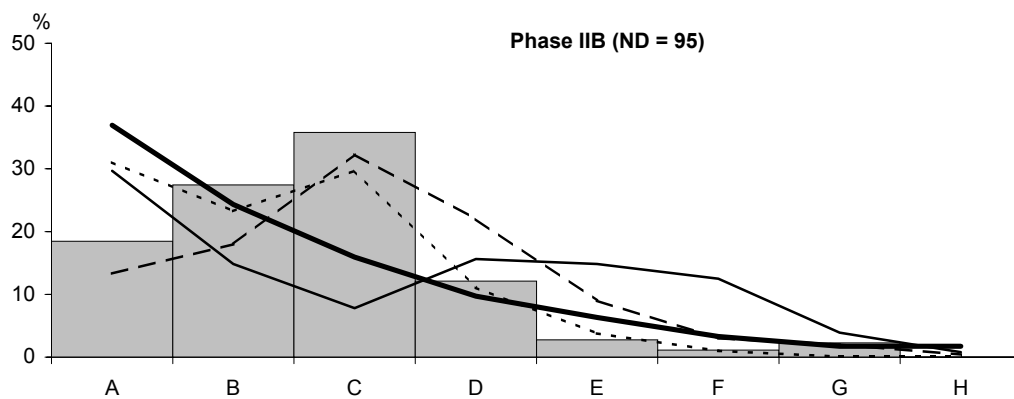
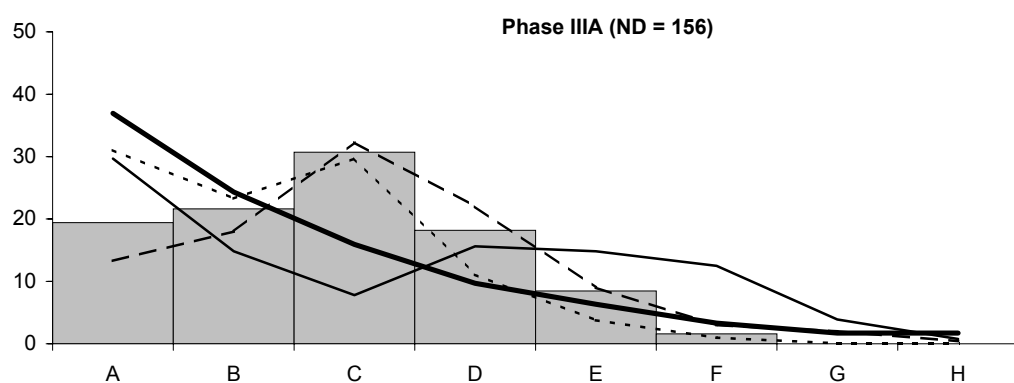
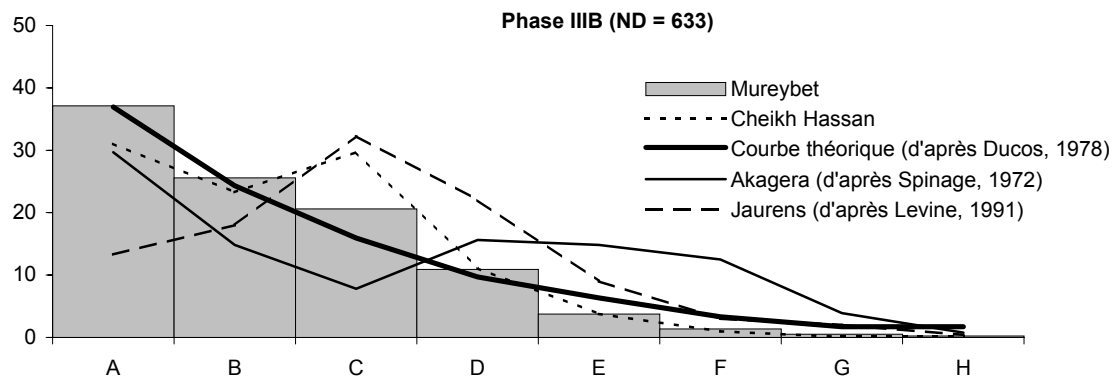


Fig. 4.4 (1ère partie) : Fréquences des classes d'âge chez les équidés pour chaque phase de Mureybet (basées sur le nombre de dents).

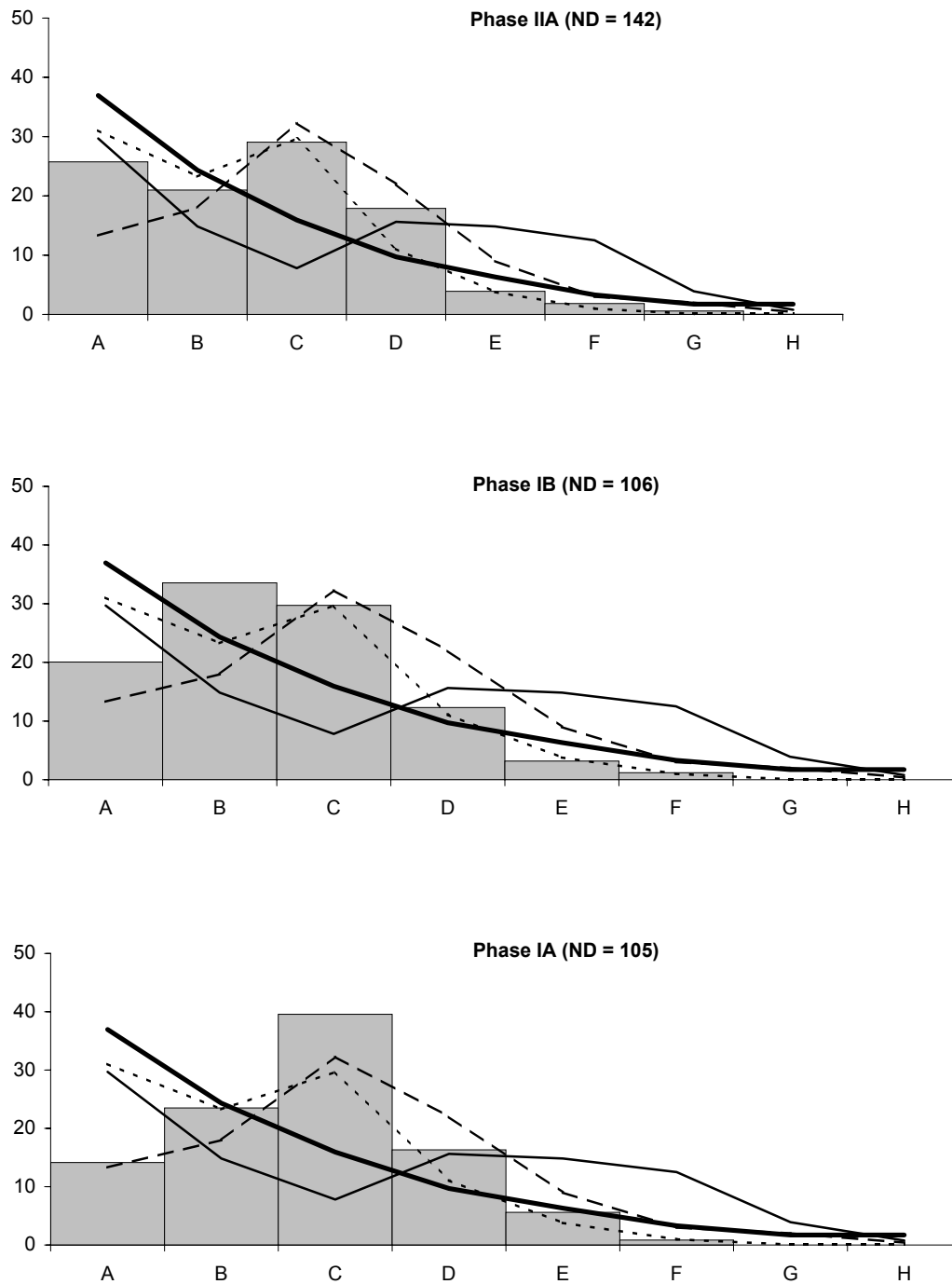


Fig. 4.4 : Fréquences des classes d'âge chez les équidés pour chaque phase de Mureybet (basées sur le nombre de dents).

Pour comparaison, les profils de mortalité suivants ont été figurés : celui de la population d'équidés du site mureybétien de Cheikh Hassan (Gourichon, inédit), la courbe théorique d'une population naturelle stable proposée par P. Ducos (1978), et les profils de mortalité de type catastrophique établis à partir d'un groupe de zèbres actuels (*Equus burchelli boehmi*) du Parc national d'Akagera au Rwanda (d'après Spinage, 1972) et à partir de la population fossile (*E. caballus* cf. *gallicus*) du site würmien de Jaurens en France (d'après Levine, 1991). Classe A = 0-3 ans ; B = 3-6 ans ; C = 6-9 ans ; D = 9-12 ans ; E = 12-15 ans ; F = 15-18 ans ; G = 18-21 ans ; H = supérieur à 21 ans.

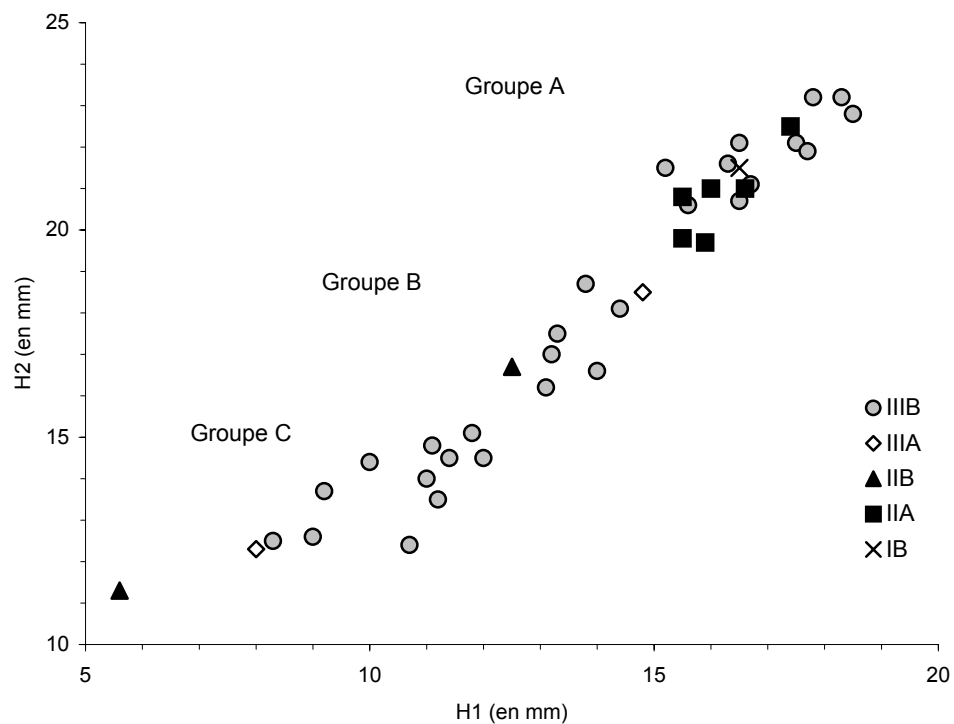


Fig. 4.5 : Diagramme de dispersion des D₂ d'équidés de Mureybet en fonction des hauteurs dentaires (H1 et H2) et des phases d'occupation du site.

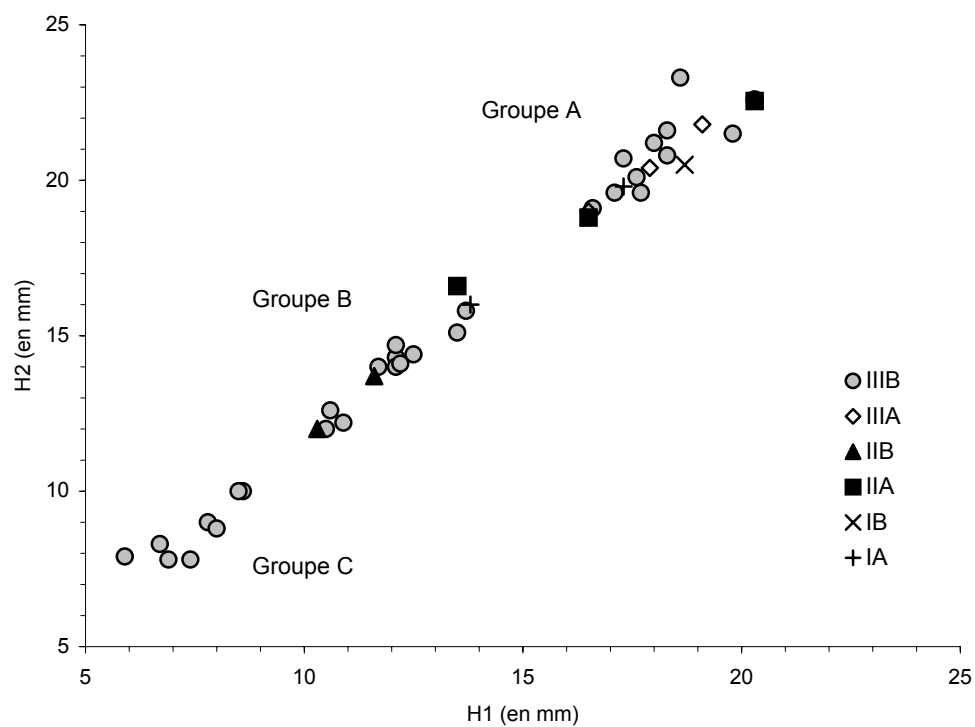


Fig. 4.6 : Diagramme de dispersion des D₂ d'équidés de Mureybet en fonction des hauteurs dentaires (H1 et H2) et des phases d'occupation du site.

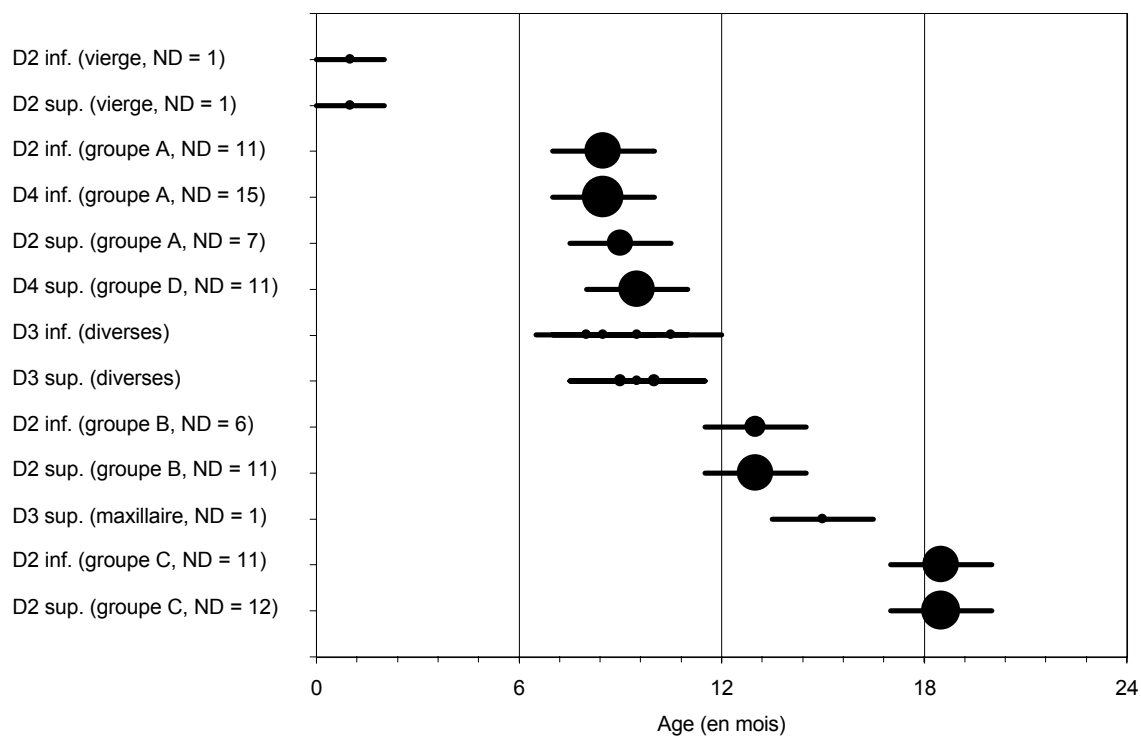


Fig. 4.7 : Estimation de l'âge des équidés de Mureybet (phase IIIB) à partir des déciduales inférieures et supérieures et mise en évidence de la périodicité des abattages.

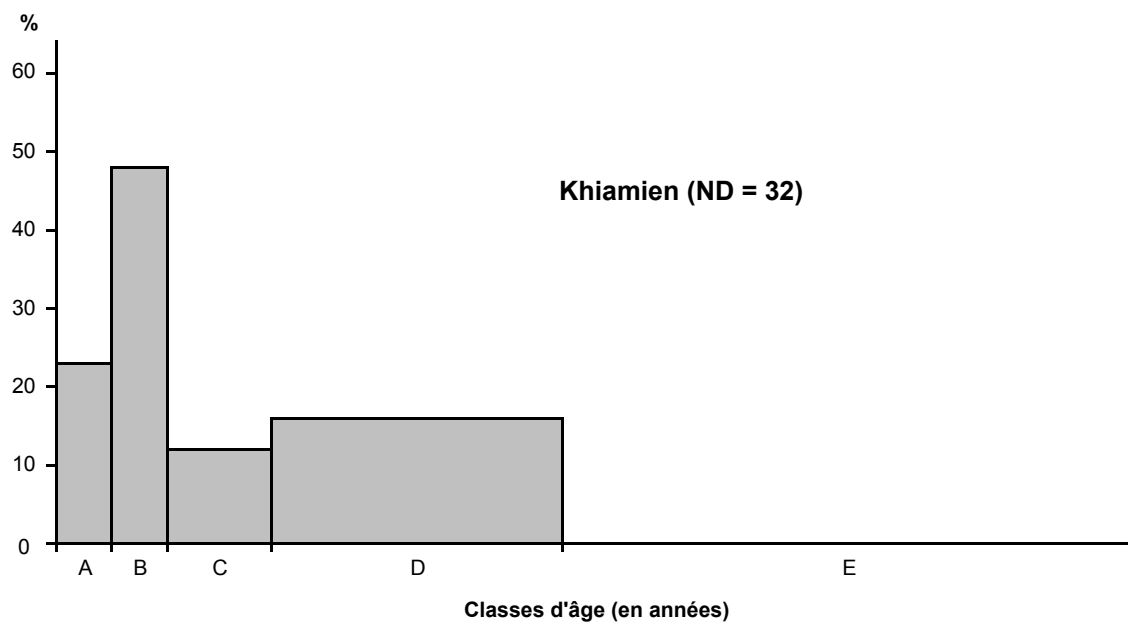


Fig. 4.8 : Fréquences des classes d'âge chez les suidés dans les niveaux khiamiens (phases IB-IIB) de Mureybet (n = 32). Classe A : 0 à 6 mois ; B : 0,5 à 1 an ; C : 1 à 2 ans ; D : 2 à 5 ans ; E : 5 ans et plus (fréquences basées sur le nombre de dents).

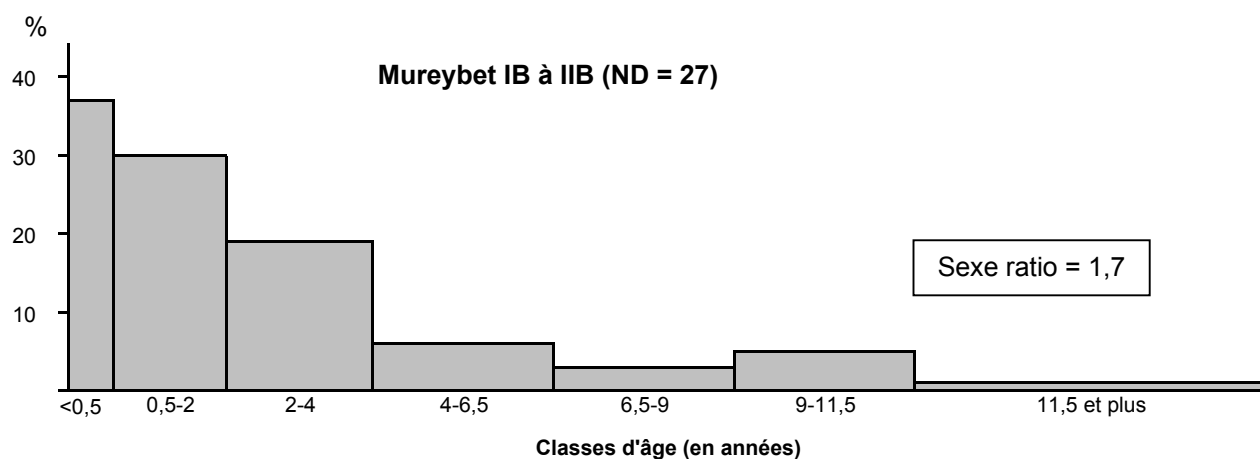
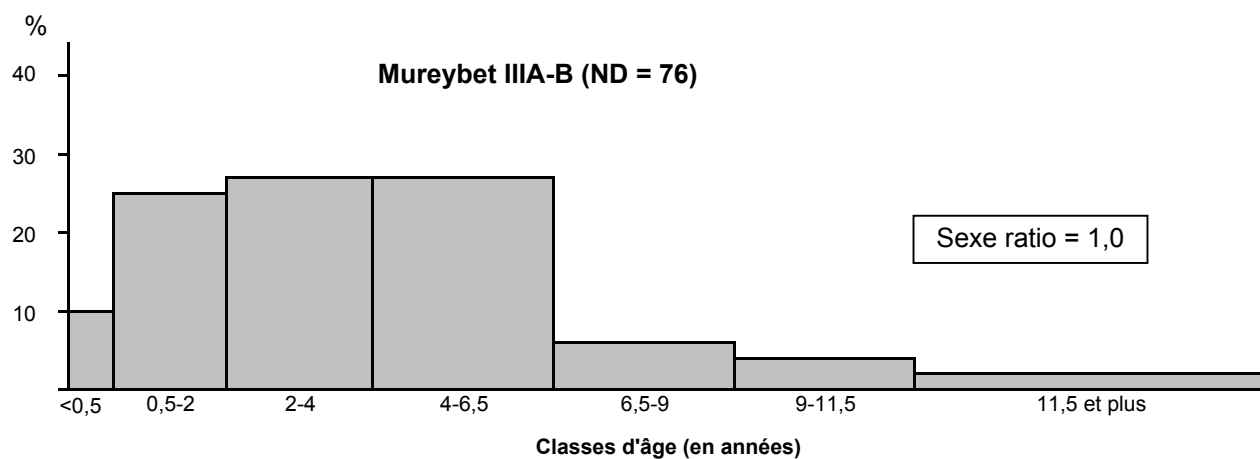


Fig. 4.9 : Fréquences des classes d'âge chez les bovinés dans le Khiamien (phases IB-IIB) et le Mureybétien (phases IIIA-B) de Mureybet (basées sur le nombre de dents).

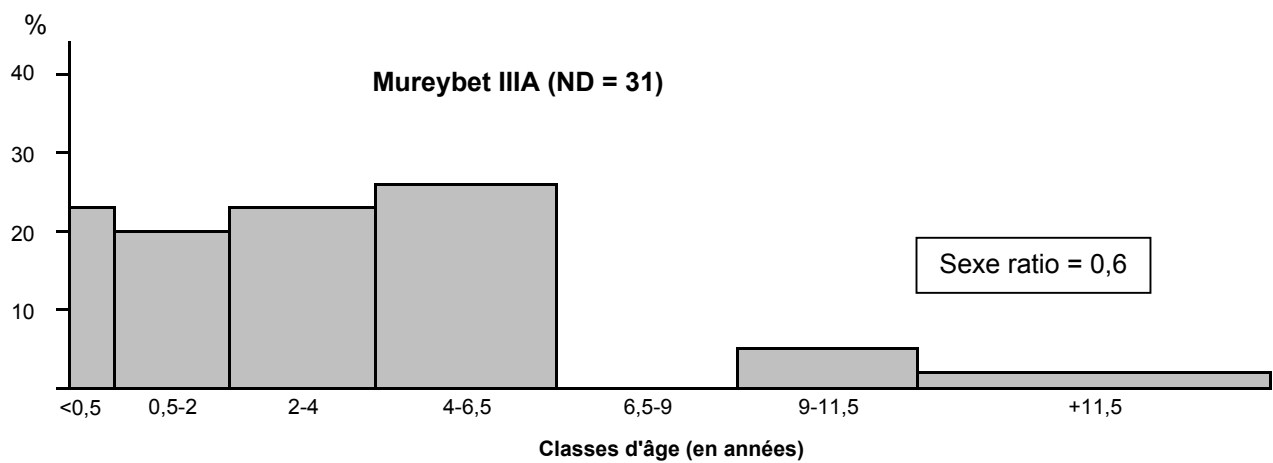
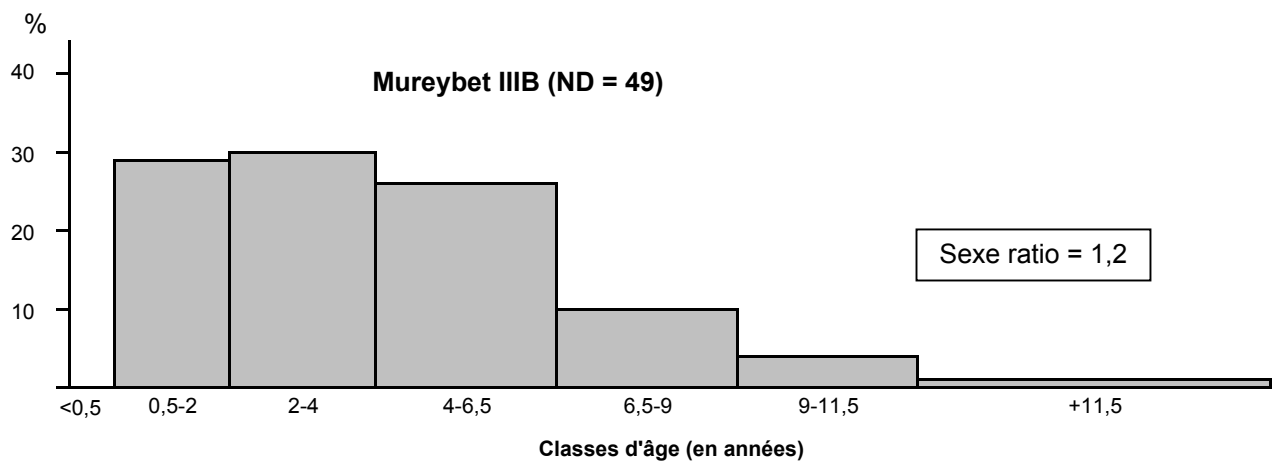


Fig. 4.10 : Fréquences des classes d'âge chez les bovinés dans les phases IIIA et IIIB de Mureybet (basées sur le nombre de dents).

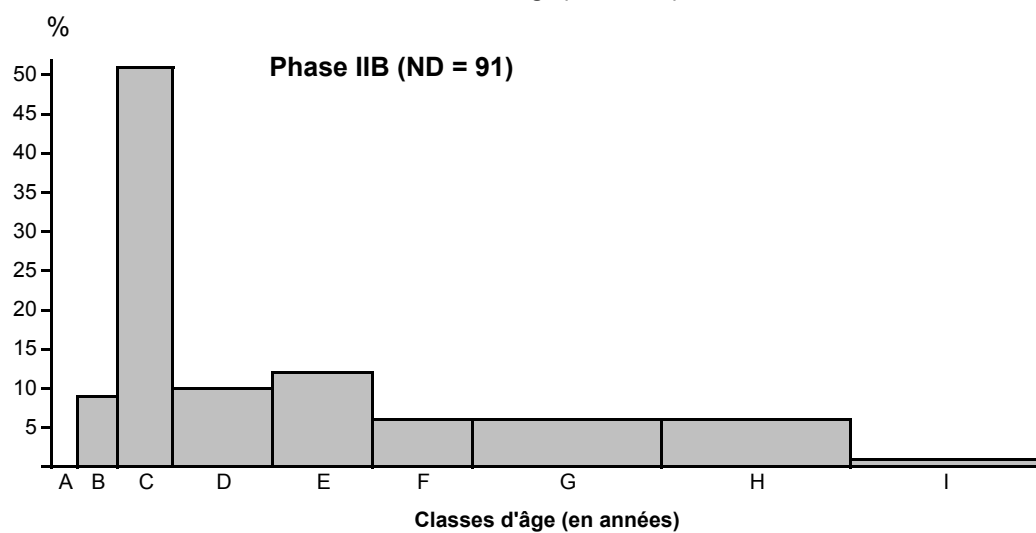
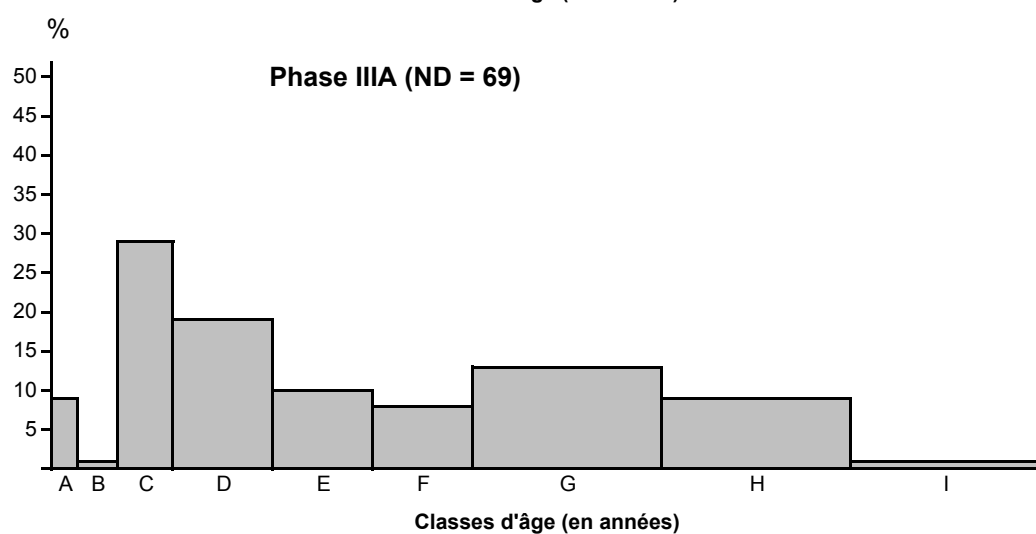
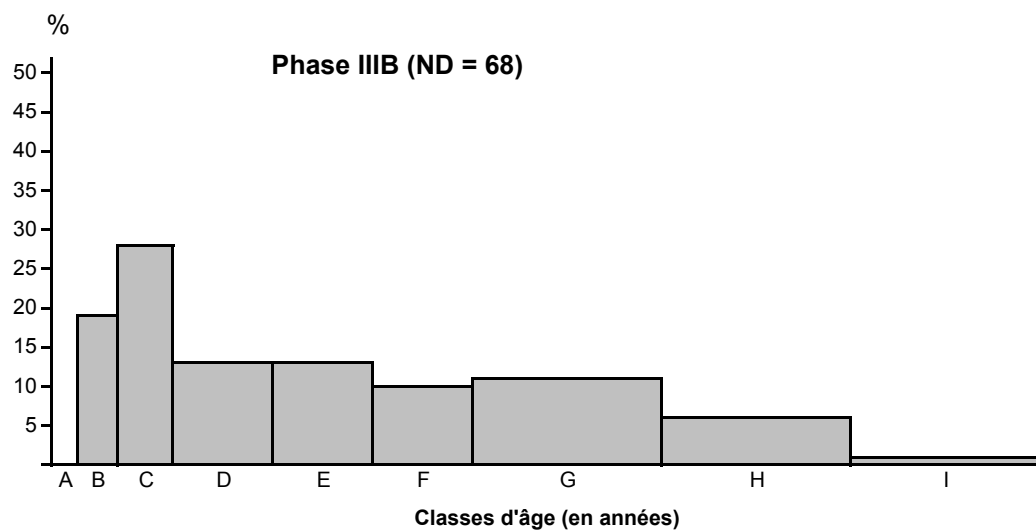


Fig. 4.11 (1ère partie) : Fréquences des classes d'âge chez les gazelles dans les phases IA à IIIB de Mureybet.

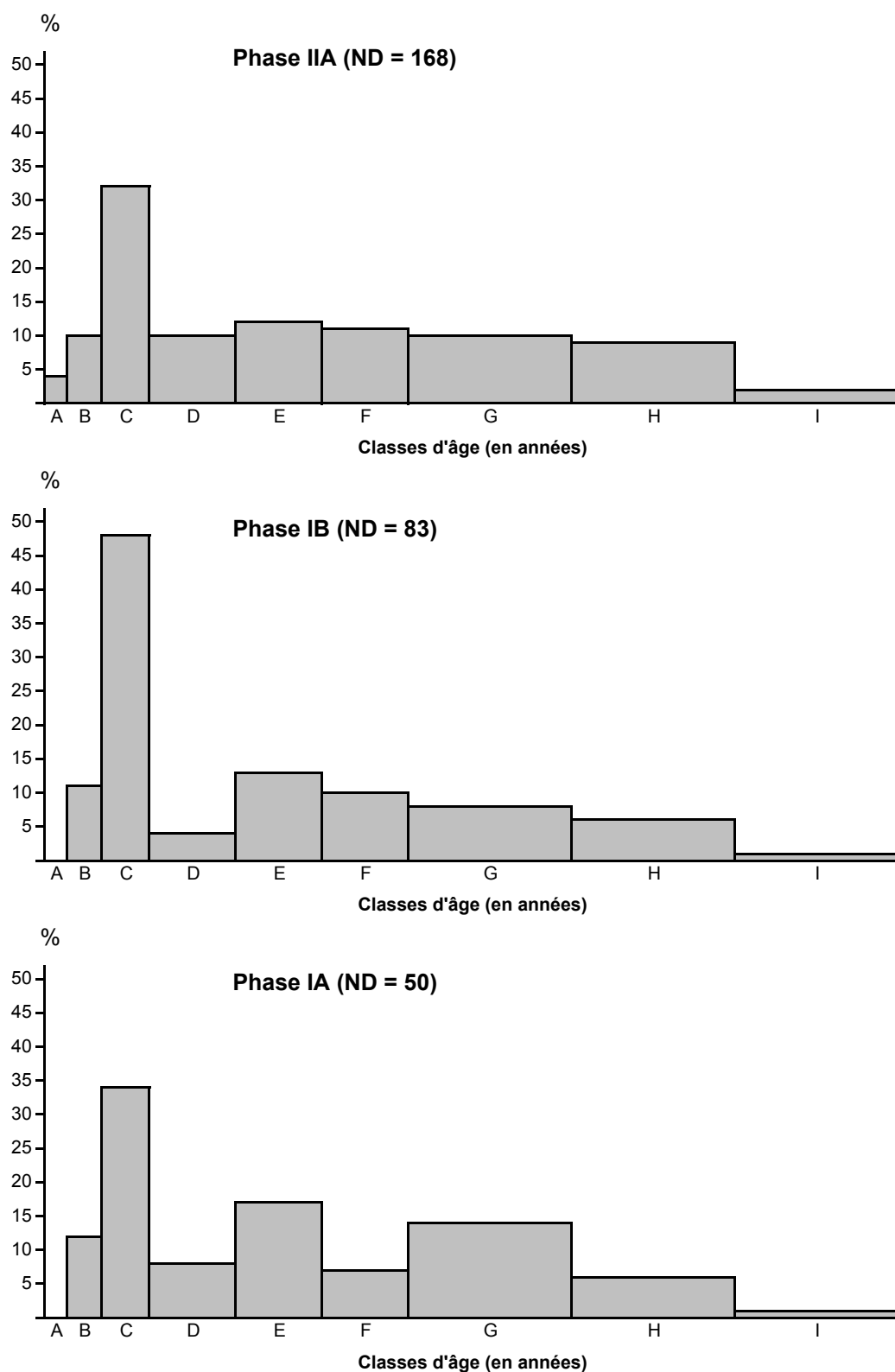


Fig. 4.11 : Fréquences des classes d'âge chez les gazelles dans les phases IA à IIIB de Mureybet (basées sur le nombre de dents et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge).
 Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; E : 2-3 ans ; F : 3-4 ans ; G : 4-6 ans ; H : 6-8 ans ; I : plus de 8 ans.

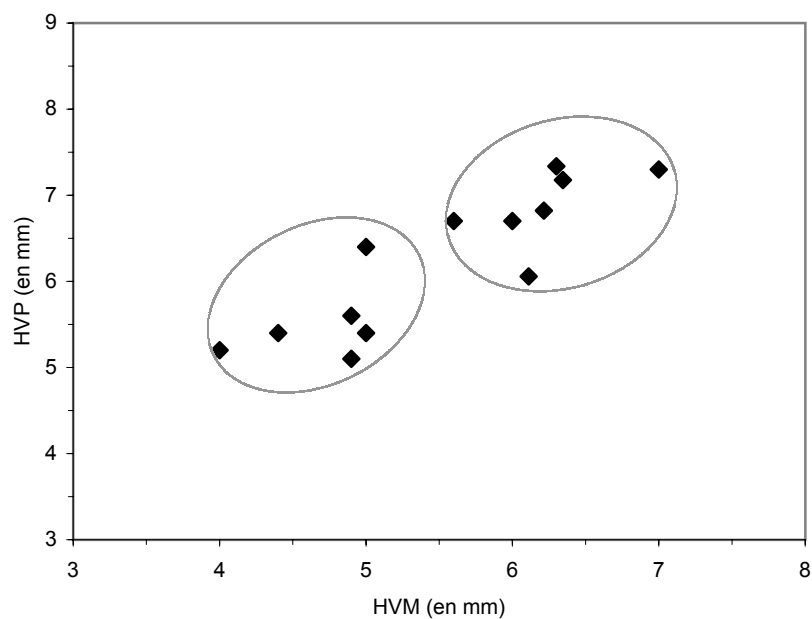


Fig. 4.12 : Diagramme de dispersion des D_4 des gazelles provenant de la phase IB de Mureybet (en fonction des hauteurs vestibulaires du lobe médial et du lobe postérieur).

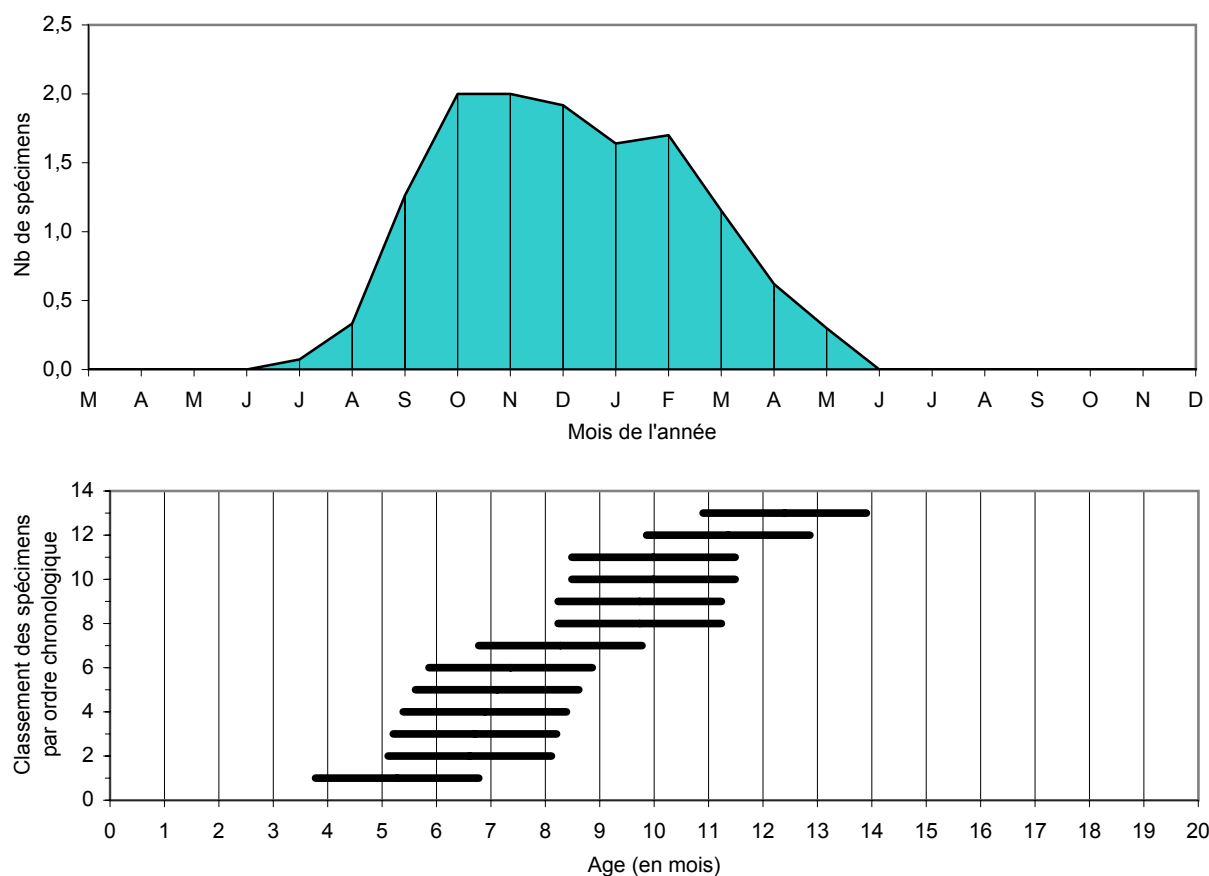


Fig. 4.13 : Distribution des D_4 des gazelles de la phase IB de Mureybet en fonction des estimations de l'âge (en mois) et de la saison de mort. La date de naissance choisie est la fin mars/début avril.

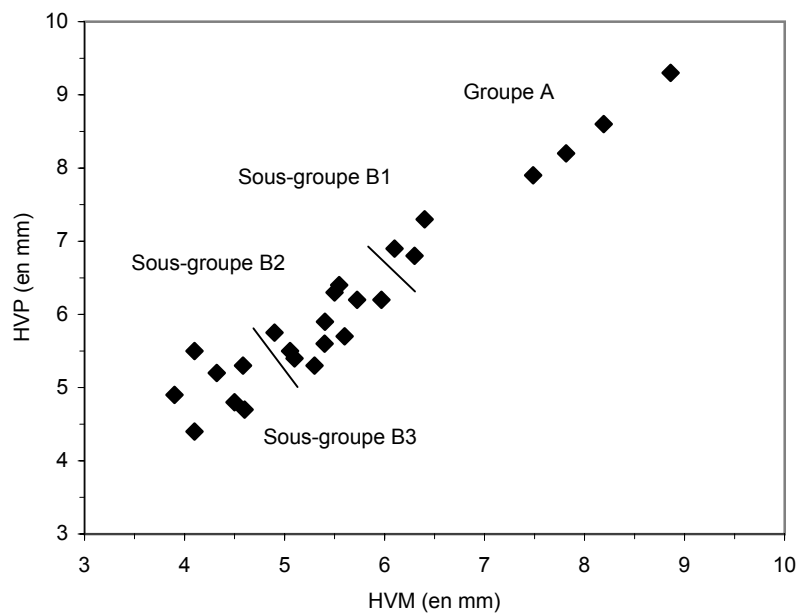


Fig. 4.14 : Diagramme de dispersion des D_4 des gazelles provenant de la phase IIA de Mureybet (en fonction des hauteurs vestibulaires du lobe médial et du lobe postérieur).

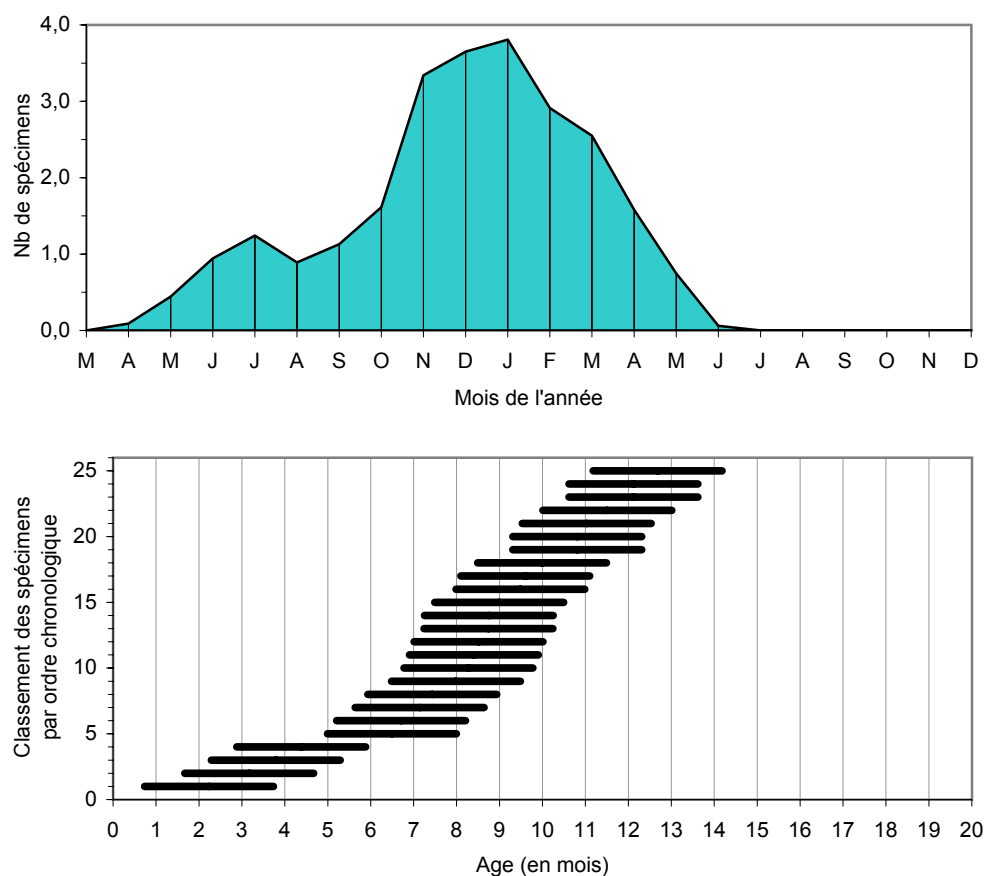


Fig. 4.15 : Distribution des D_4 de l'âge (en mois) et de la saison de mort. La date de naissance choisie est la fin mars/début avril.

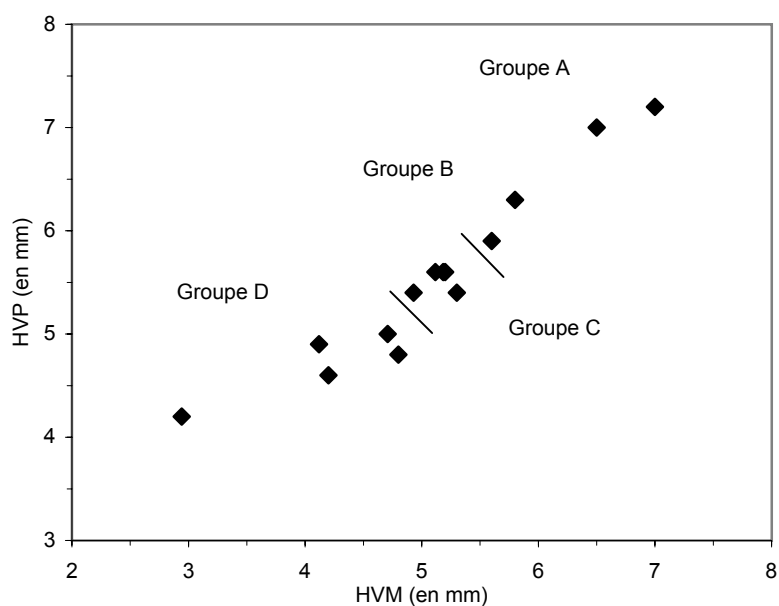


Fig. 4.16 : Diagramme de dispersion des D_4 de gazelles provenant de la phase IIB de Mureybet (en fonction des hauteurs vestibulaires du lobe médial et du lobe postérieur).

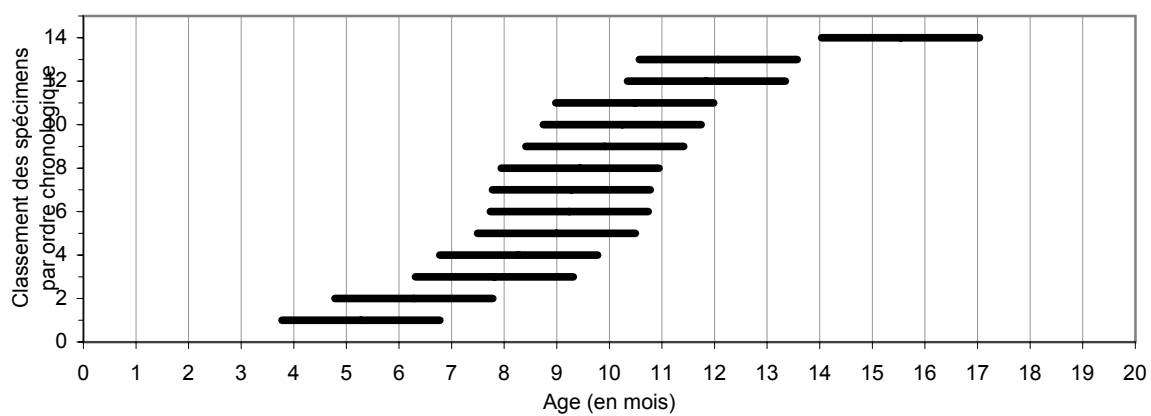
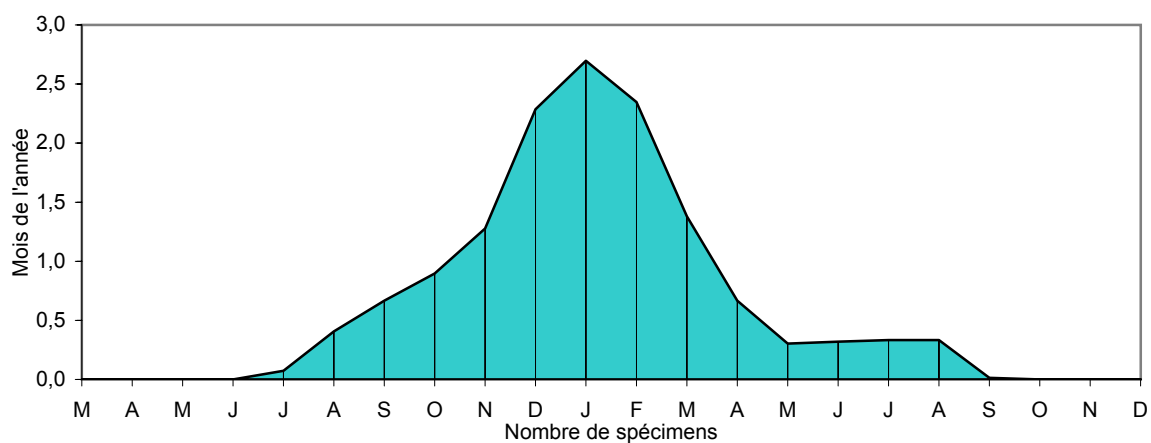


Fig. 4.17 : Distribution des D_4 des gazelles de la phase IIB de Mureybet en fonction des estimations de l'âge (en mois) et de la saison de mort. La date de naissance choisie est la fin mars/début avril.

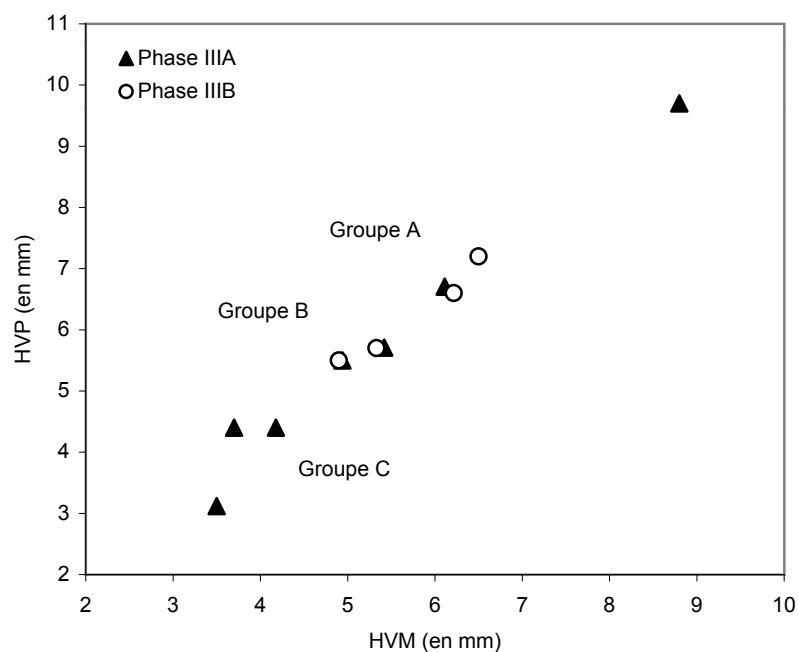


Fig. 4.18 : Diagramme de dispersion des D4 de gazelles provenant des phases IIIA et IIIB de Mureybet (en fonction des hauteurs vestibulaires du lobe médial et du lobe postérieur).

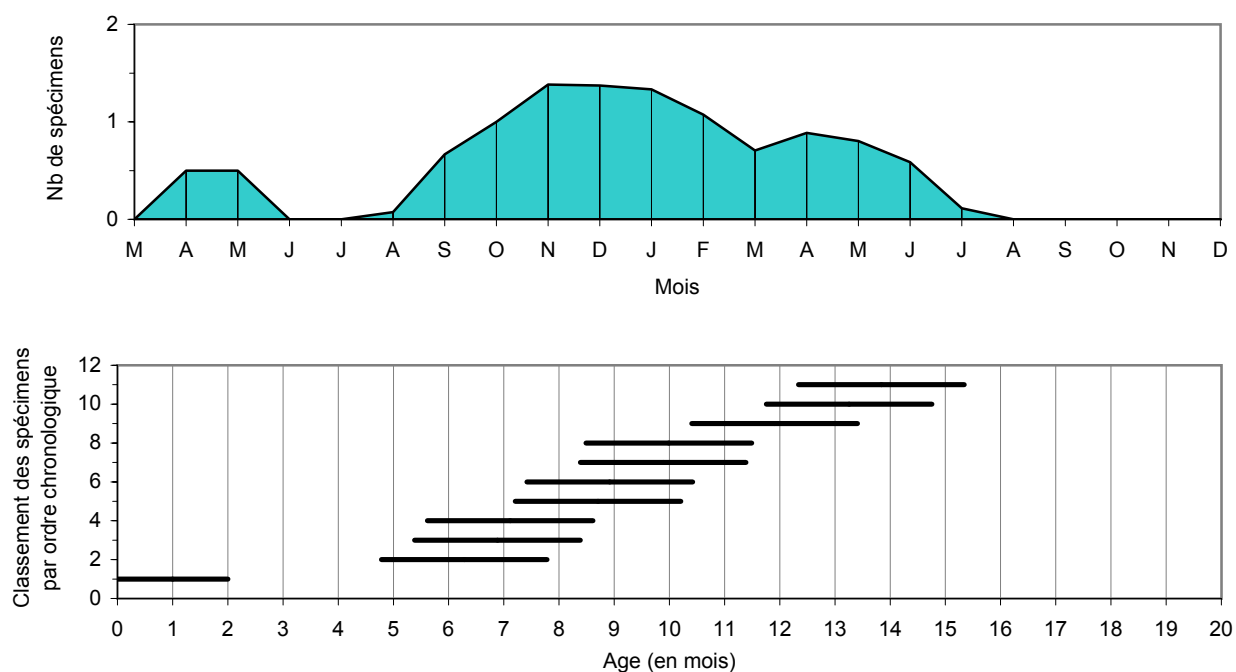


Fig. 4.19 : Distribution des D4 des gazelles de Mureybet III en fonction des estimations de l'âge (en mois) et de la saison de mort. La date de naissance choisie est la fin mars/début avril.

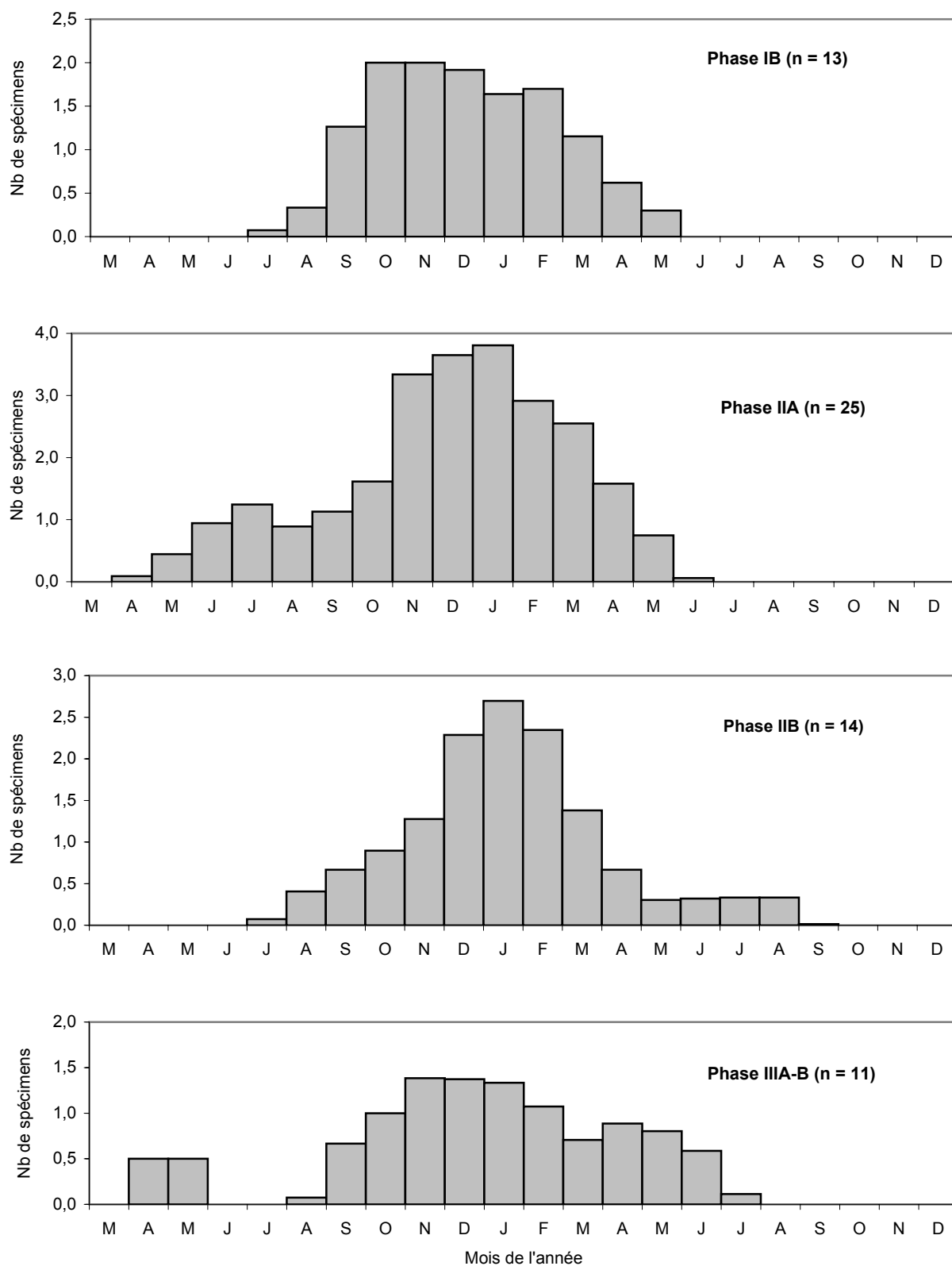


Fig. 4.20 : Profils d'abattage saisonnier des gazelles dans les phases IA à IIIB de Mureybet (d'après figures 4.13, 4.15, 4.17 et 4.19).



Image non polarisée

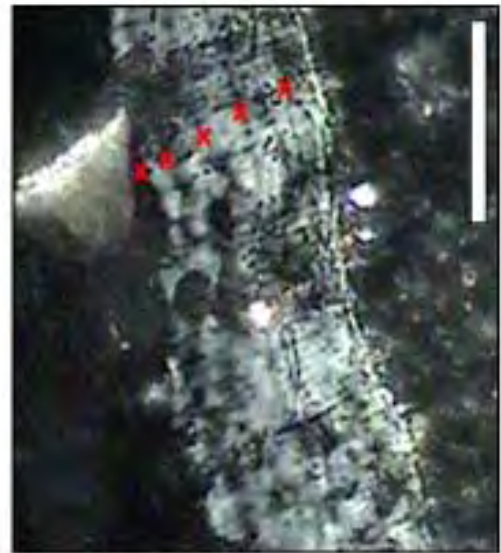


Image polarisée

Fig. 4.21A : M_2 de gazelle provenant de Mureybet (phase IB, MB0109B-1). La dernière zone de croissance est presque complète : individu probablement abattu à la fin de la saison sèche (automne).



Image non polarisée

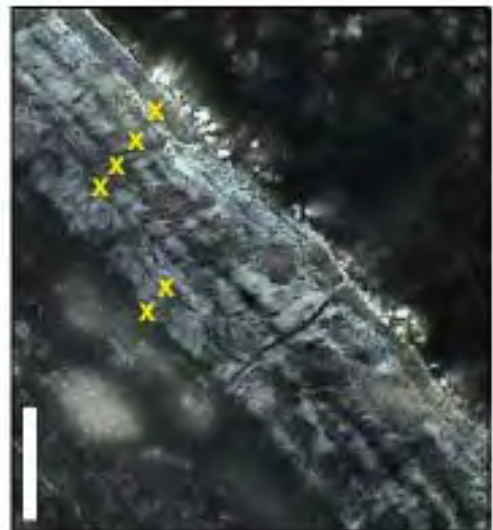


Image polarisée

Fig. 4.21B : M_3 de gazelle provenant de Mureybet (phase IIA, MB0109-113). Mêmes observations que pour la lame mince précédente : individu probablement abattu à la fin de la saison sèche.

D : dentine ; R : résine. Les croix désignent l'emplacement des annuli.
La barre verticale correspond à 50 μm .



Image non polarisée

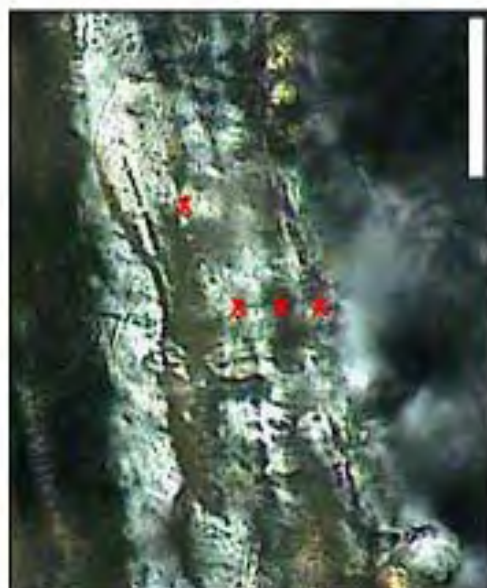


Image polarisée

Fig. 4.21C : M_3 de gazelle provenant de Mureybet (phase IIA, MB0109C-22). La dernière zone de croissance est complète et la dernière couche est un annulus : individu probablement abattu durant la saison humide (« hiver »).

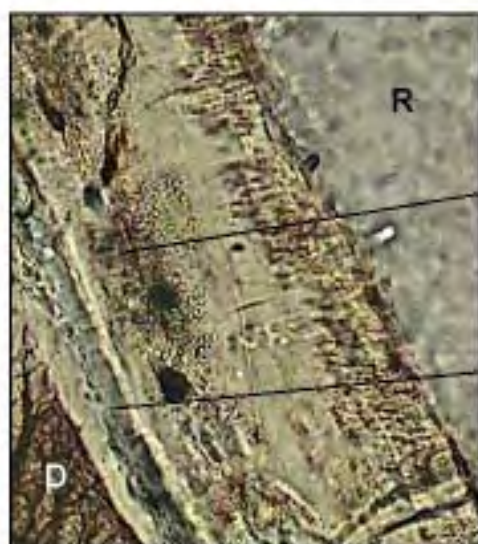


Image non polarisée

Couche de
cément
cellulaire

Déchirement

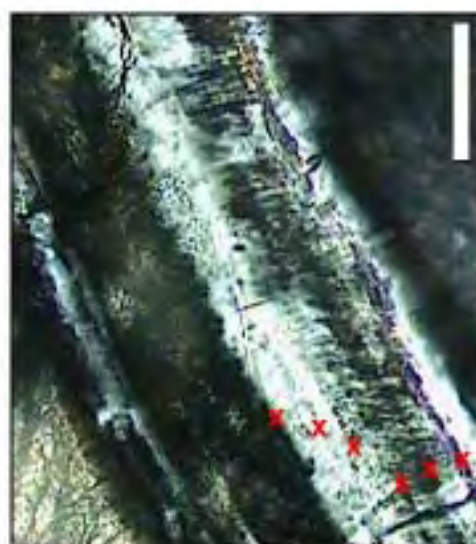


Image polarisée

Fig. 4.21D : M_1 de gazelle provenant de Mureybet (phase IIA, MB0109-29). Mêmes observations que pour la lame mince précédente : individu probablement abattu durant la saison humide.

D : dentine ; R : résine. Les croix désignent l'emplacement des annuli.
La barre verticale correspond à 50 μm .



Image non polarisée



Image polarisée

Fig. 4.21E : M_2 de gazelle provenant de Mureybet (phase IIIB, MB0109-2). La dernière zone de croissance est large et complète, ce qui laisse supposer l'existence d'un annulus sur la bordure externe : individu probablement abattu durant la saison humide.



Image non polarisée

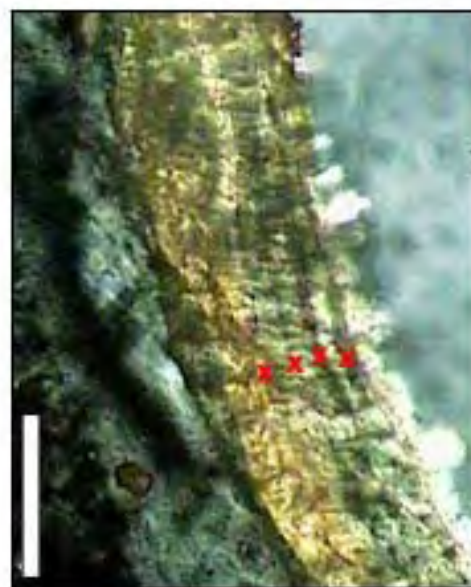


Image polarisée

Fig. 4.21F : P_4 de gazelle provenant de Mureybet (phase IIIB, MB0109-32). La dernière couche de ciment est une zone de croissance en début de formation : individu probablement abattu au début de la saison sèche (printemps).

D : dentine ; R : résine. Les croix désignent l'emplacement des annuli.
La barre verticale correspond à 50 μm .

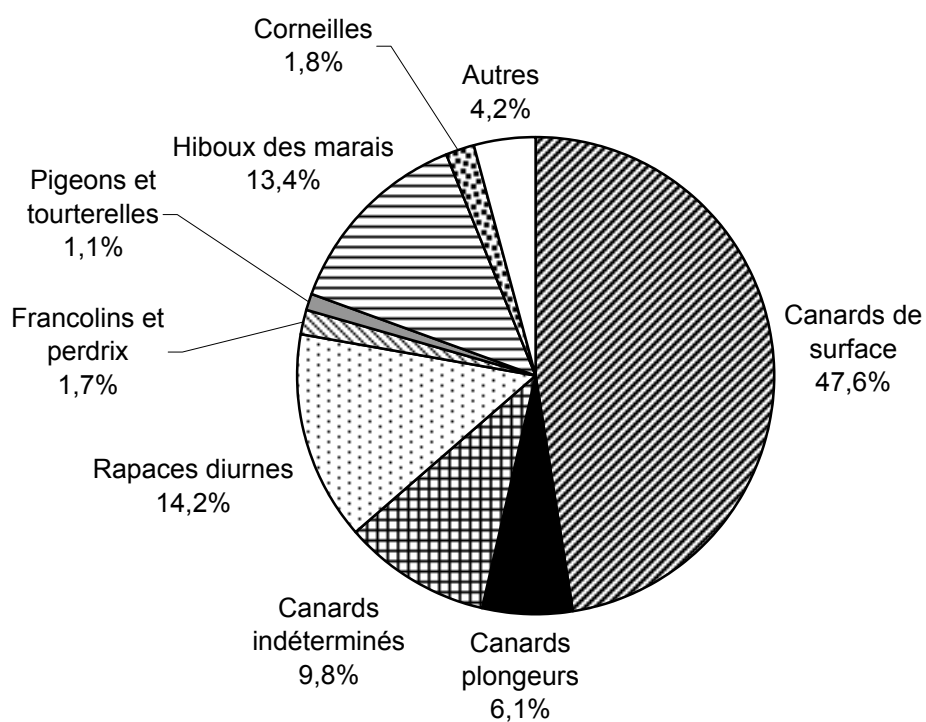


Fig. 4.22A : Fréquences des principaux taxons aviaires de la phase natoufienne de Mureybet (IA), basées sur le nombre de restes (NRD).

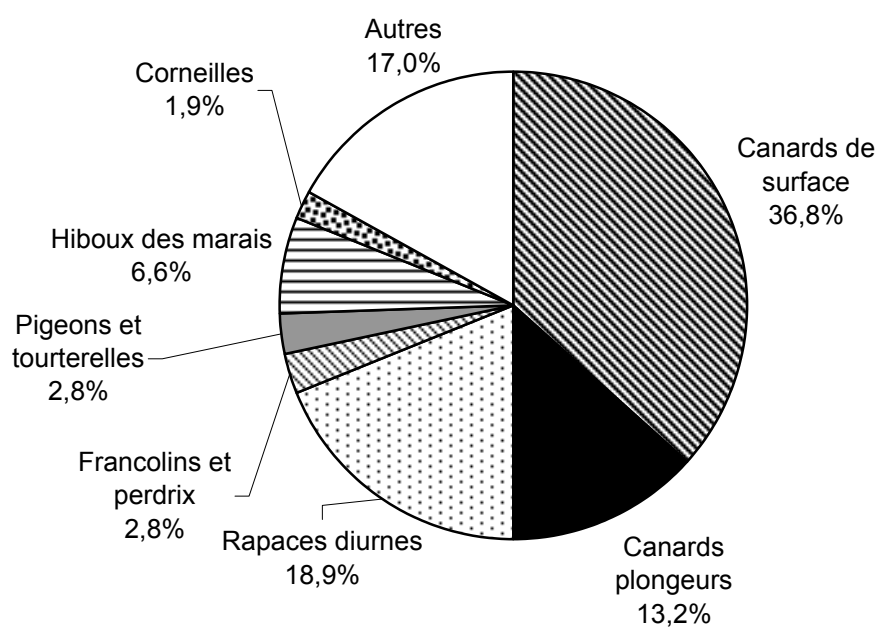


Fig. 4.22B : Fréquences des principaux taxons aviaires de la phase natoufienne de Mureybet (IA), basées sur le nombre minimum d'individus (NMI).

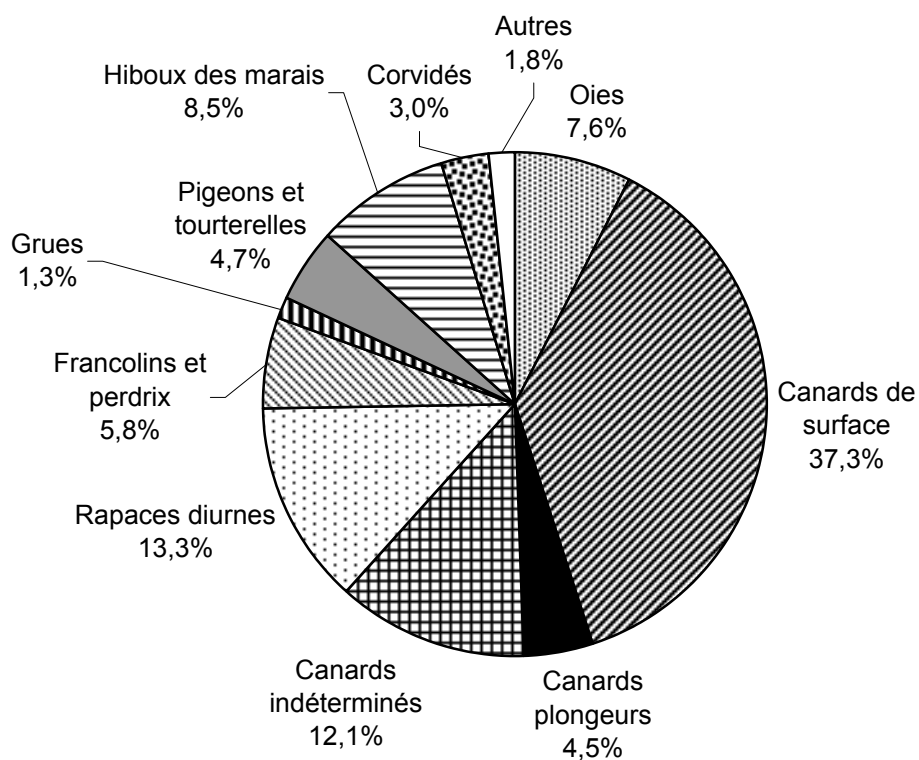


Fig. 4.23A : Fréquences des principaux taxons aviaires des phases khiamiennes de Mureybet (IB-IIA), basées sur le nombre de restes (NRD).

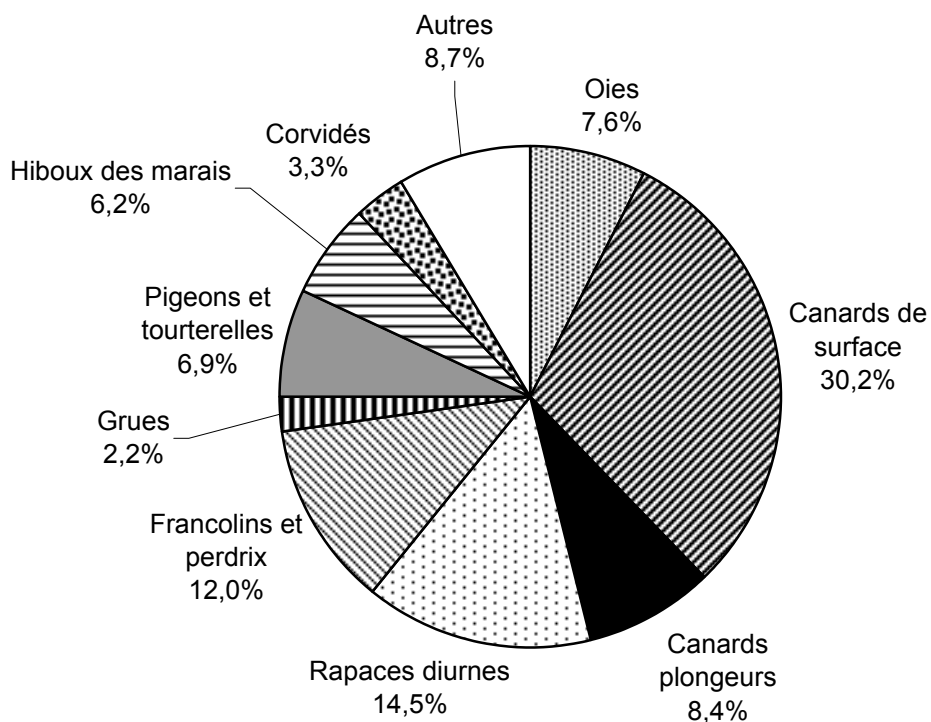


Fig. 4.23B : Fréquences des principaux taxons aviaires des phases khiamiennes de Mureybet (IB-IIA), basées sur le nombre minimum d'individus (NMI).

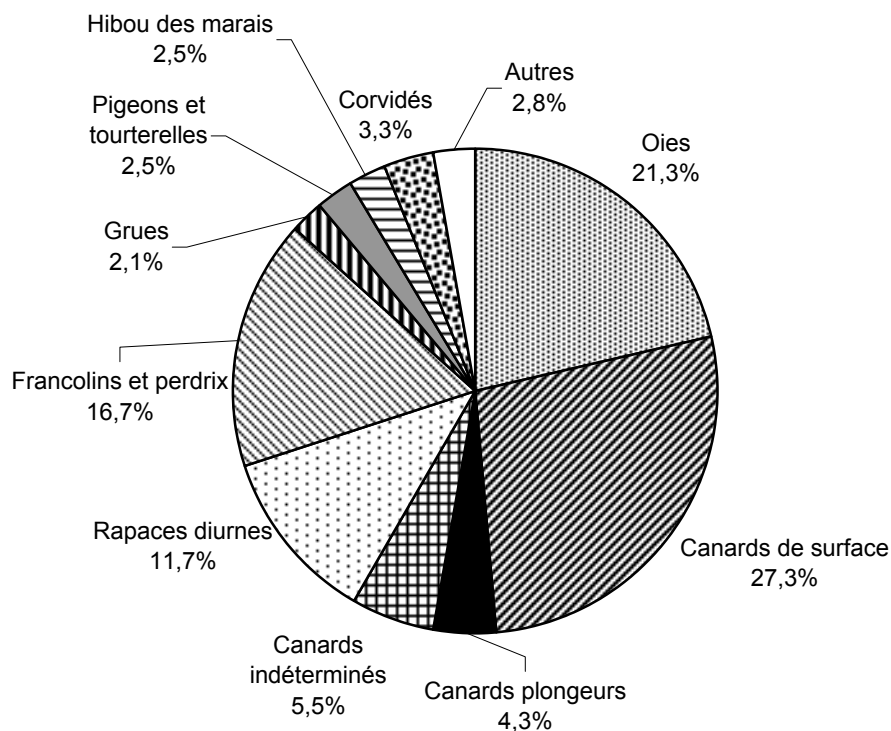


Fig. 4.24A : Fréquences des principaux taxons aviaires des phases mureybétiennes de Mureybet (IIIA-IIIB), basées sur le nombre de restes (NRD).

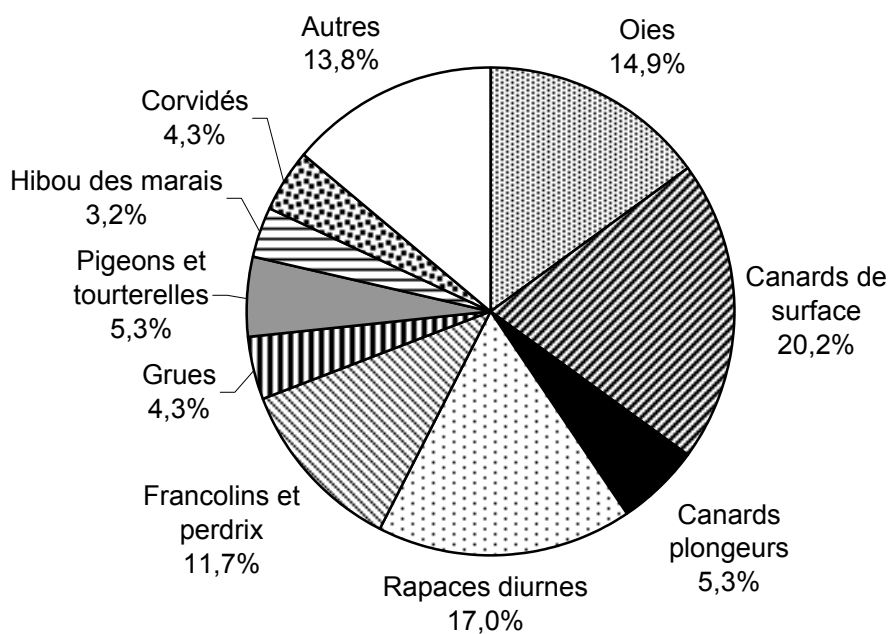


Fig. 4.24B : Fréquences des principaux taxons aviaires des phases mureybétiennes de Mureybet (IIIA-IIIB), basées sur le nombre minimum d'individus (NMI).

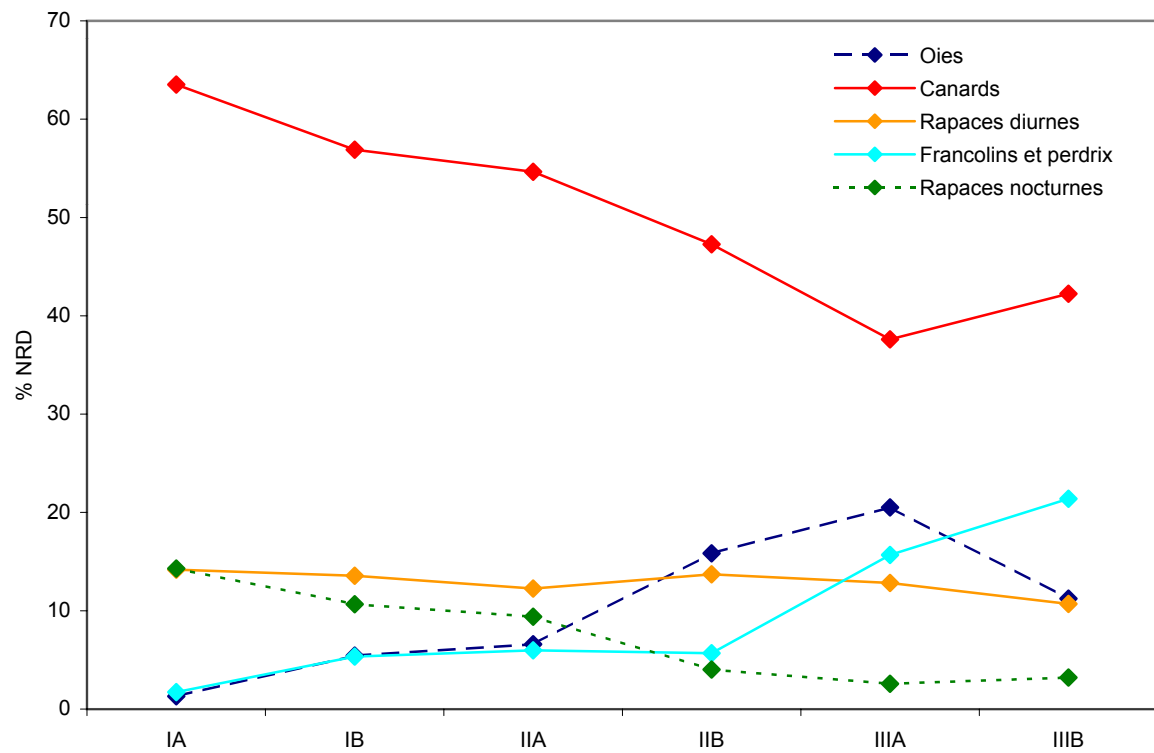


Fig. 4.25 : Evolution des fréquences des principaux groupes aviaires à Mureybet (fréquences basées sur le nombre de restes déterminés, cf. Tab. 4.24).

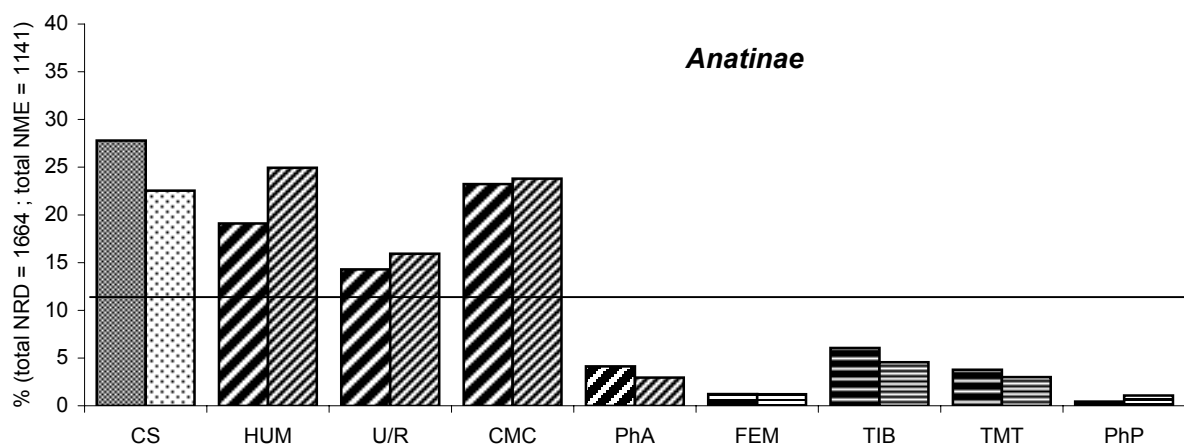


Fig. 4.26 : Conservation squelettique différentielle des canards à Mureybet (basée sur le NME en foncé, et sur le NRD en clair). La ligne horizontale exprime le pourcentage attendu pour une distribution normale (i.e. 11,11 %). CS : ceinture scapulaire ; HUM : humérus ; U/R : ulna ou radius ; CMC : carpométacarpe ; PhA : phalange antérieure ; FEM : fémur ; TIB : tibiotarse ; TMT :

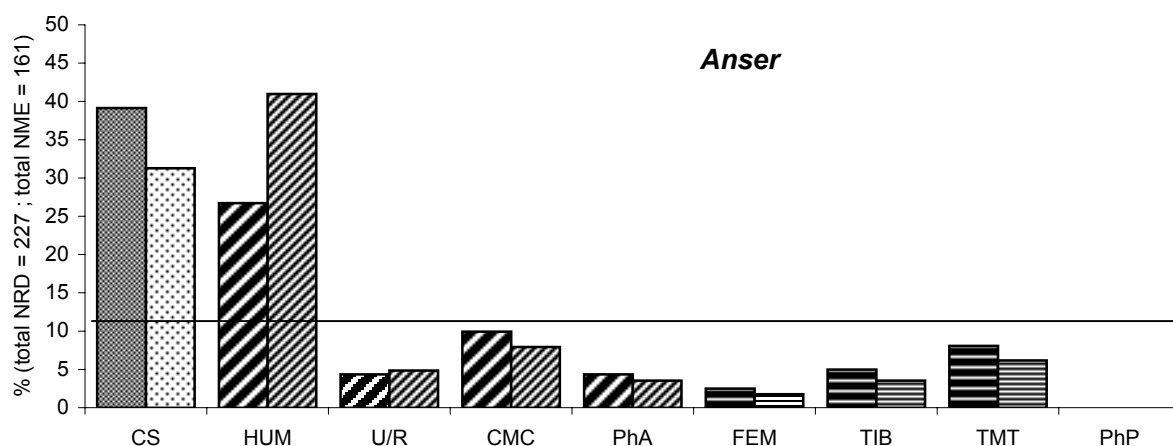


Fig. 4.27 : Conservation squelettique différentielle des oies à Mureybet (basée sur le NME en foncé, et sur le NRD en clair). La ligne horizontale exprime le pourcentage attendu pour une distribution normale (i.e. 11,11 %).

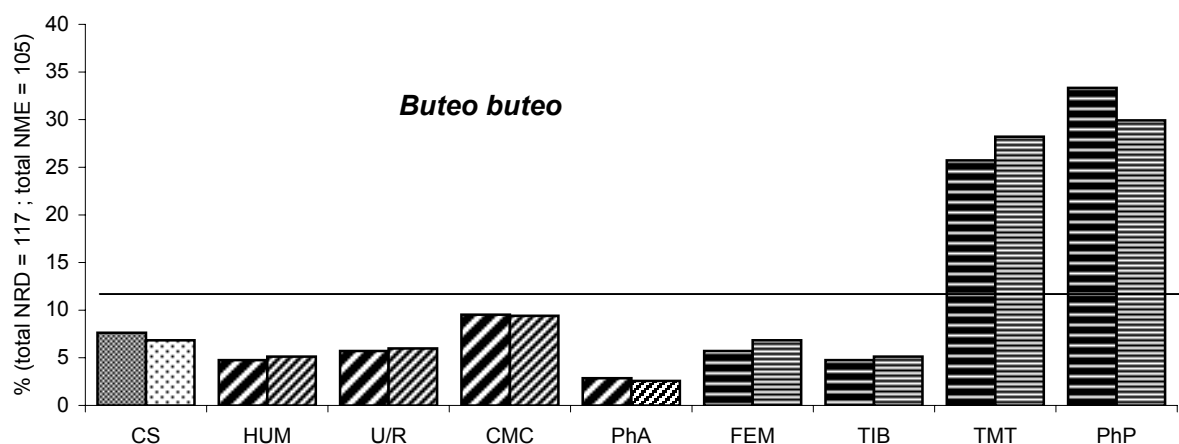


Fig. 4.28 : Conservation squelettique différentielle de la buse variable à Mureybet (basée sur le NME en foncé, et sur le NRD en clair). La ligne horizontale exprime le pourcentage attendu pour une distribution normale (i.e. 11,11 %).

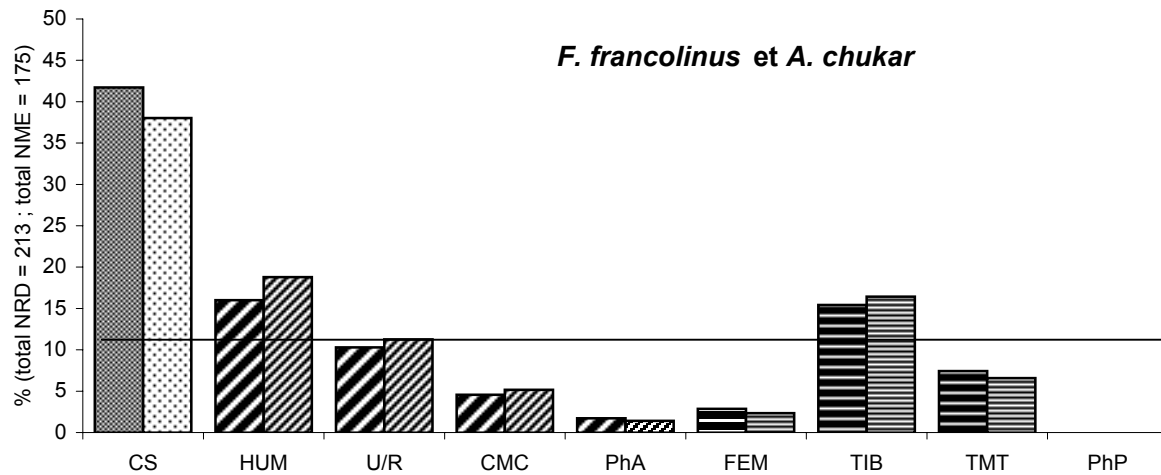


Fig. 4.29 : Tibiotarses distaux de canards de moyenne taille (*Anas* sp.) de Mureybet présentant des traces d'enlèvement de la peau. A : tibiotarse droit (phase IIA) ; B : tibiotarse droit (phase IIIA) ; C : tibiotarse gauche (phase IIIB). La barre verticale représente 5 mm.

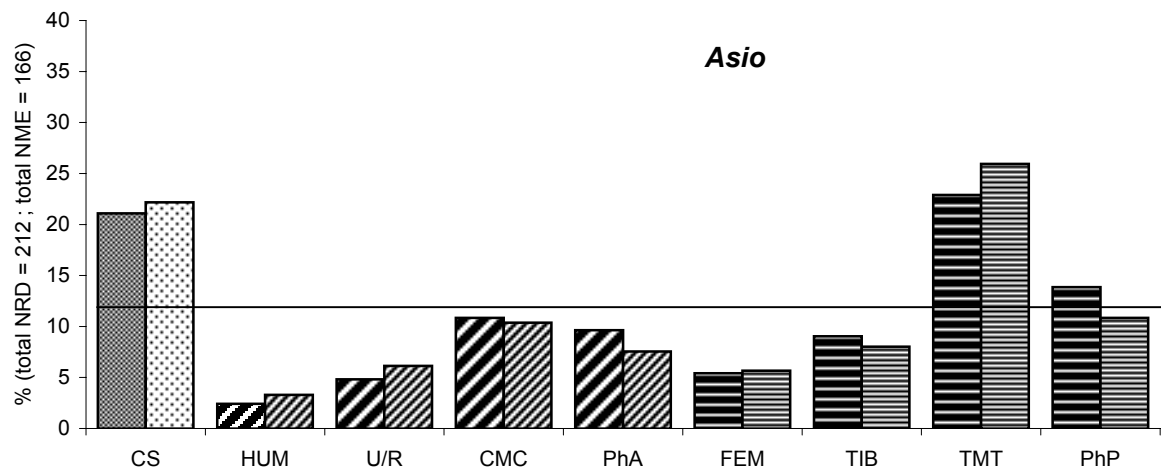


Fig. 4.30 : Tarsométatarse droit distal (face postérieure de l'épiphyse distale) de grue cendrée (*Grus grus*) portant des traces profondes d'incision résultant probablement de la tentative de prélèvement d'une aiguille en os (Mureybet, phase IIA).

La barre verticale représente 5 mm.



Alectoris chukar et *Francolinus francolinus*) à Mureybet (basée sur le NME en foncé, et sur le NRD en clair). La ligne horizontale exprime le pourcentage attendu pour une distribution normale (i.e. 11,11 %). CS : ceinture scapulaire ; HUM : humérus ; U/R : ulna ou radius ; CMC : carpométacarpe ; PhA : phalange antérieure ; FEM : fémur ; TIB : tibiotarse ; TMT : tarsométatarse ; PhP : phalange postérieure.



Asio) à Mureybet (basée sur le NME en foncé, et sur le NRD en clair). La ligne horizontale exprime le pourcentage attendu pour une distribution normale (i.e. 11,11 %).

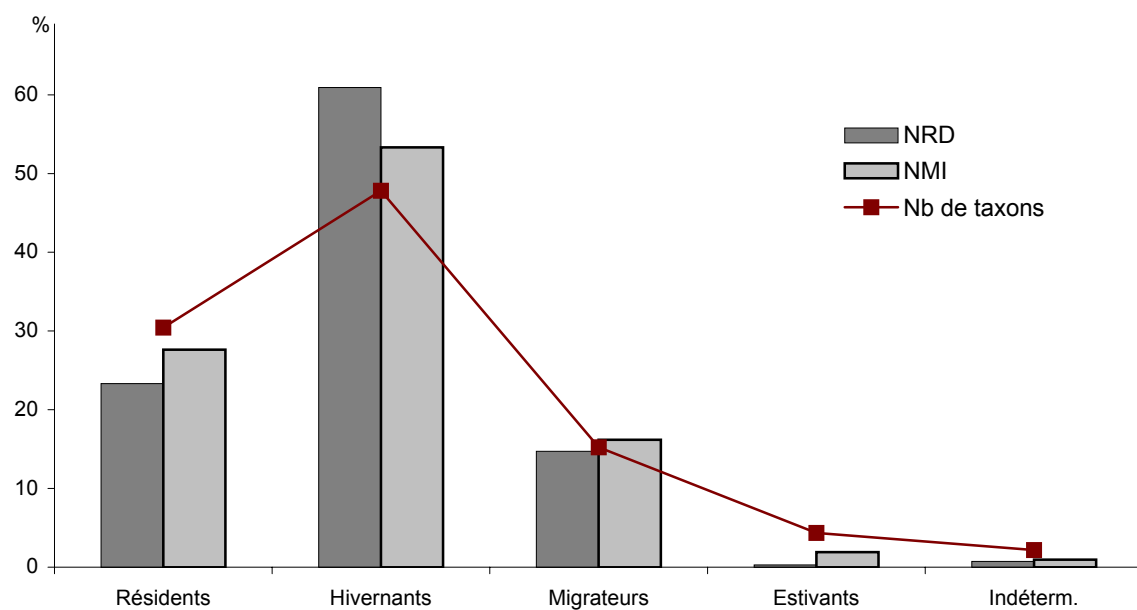


Fig. 4.33 : Fréquences des taxons aviaires en fonction du statut phénologique dans les niveaux natoufiens de Mureybet (phase IA).

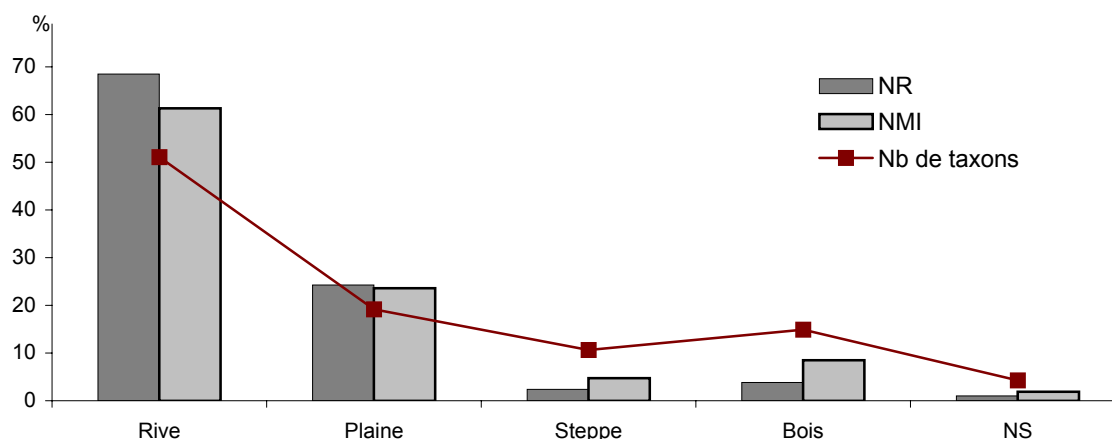


Fig. 4.34 : Fréquences des taxons aviaires des niveaux natoufiens de Mureybet en fonction de l'habitat.

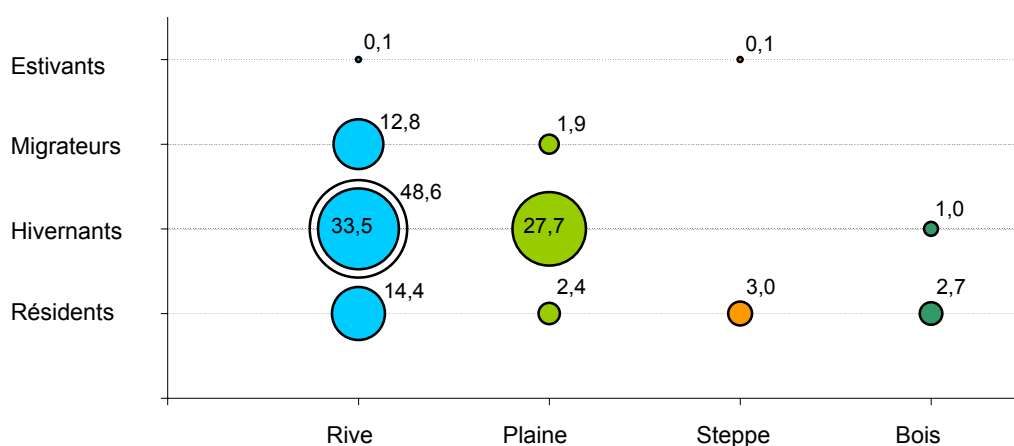


Fig. 4.35A : Relation entre l'habitat et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux natoufiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre de restes.

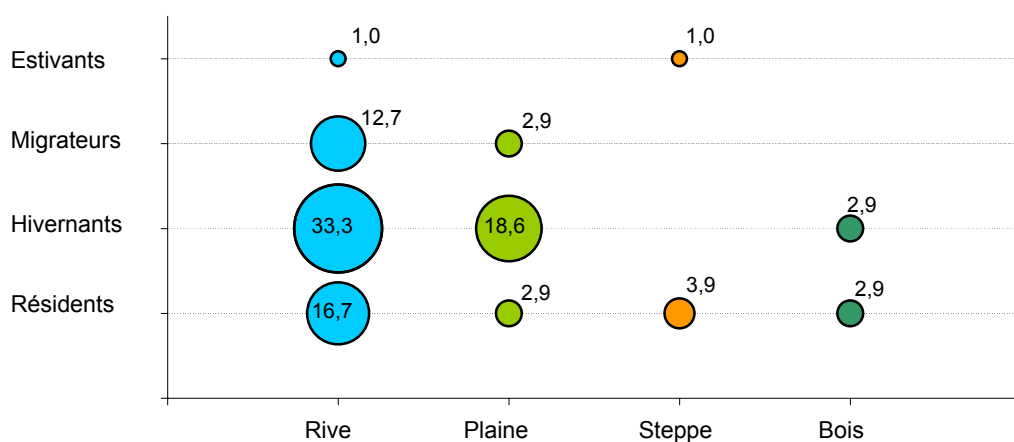


Fig. 4.35B : Relation entre l'habitat et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux natoufiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre minimum d'individus.

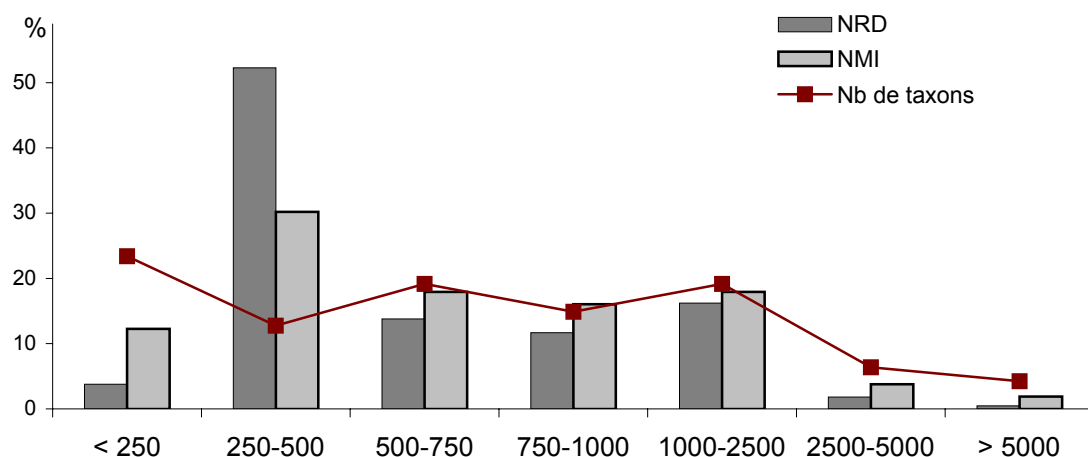


Fig. 4.36 : Fréquences des taxons aviaires des niveaux natoufiens de Mureybet en fonction du format.

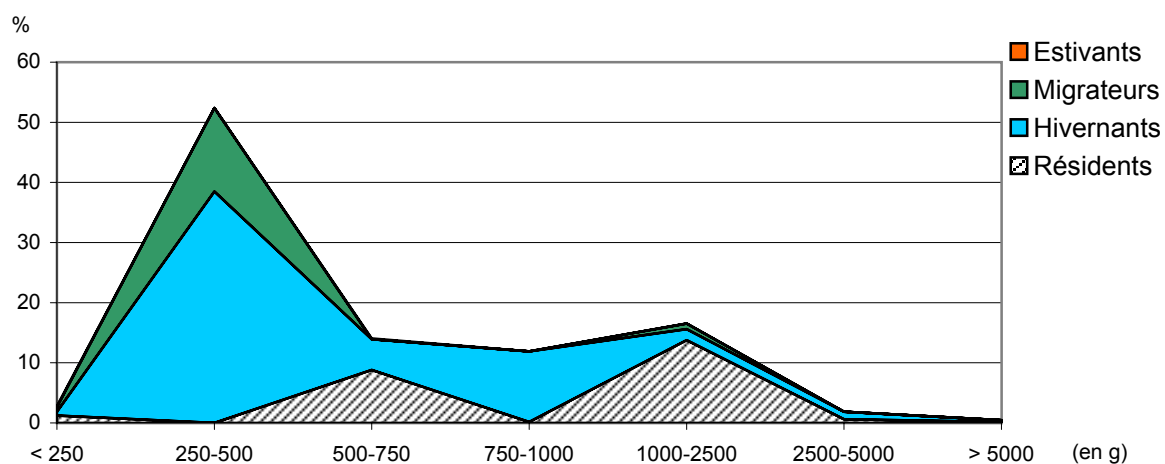


Fig. 4.37A : Relation entre le format et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux natoufiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre de restes.

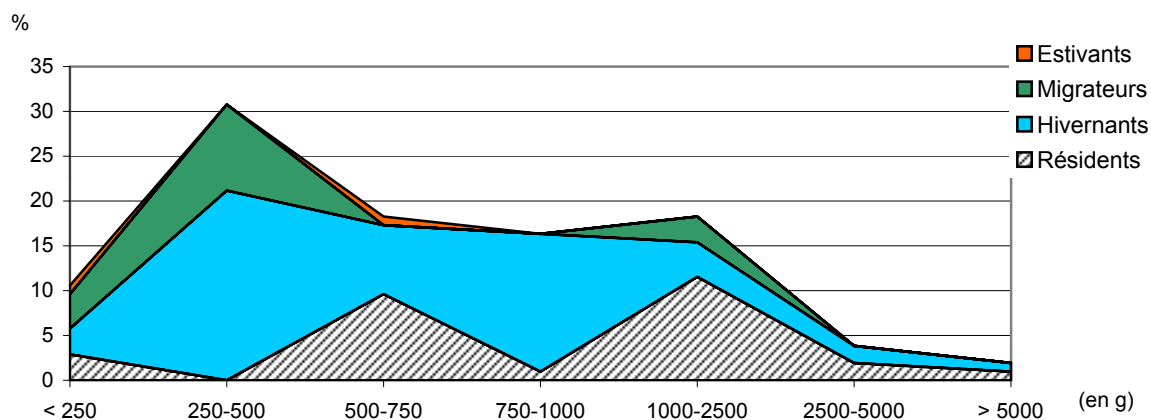


Fig. 4.37B : Relation entre le format et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux natoufiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre minimum d'individus.

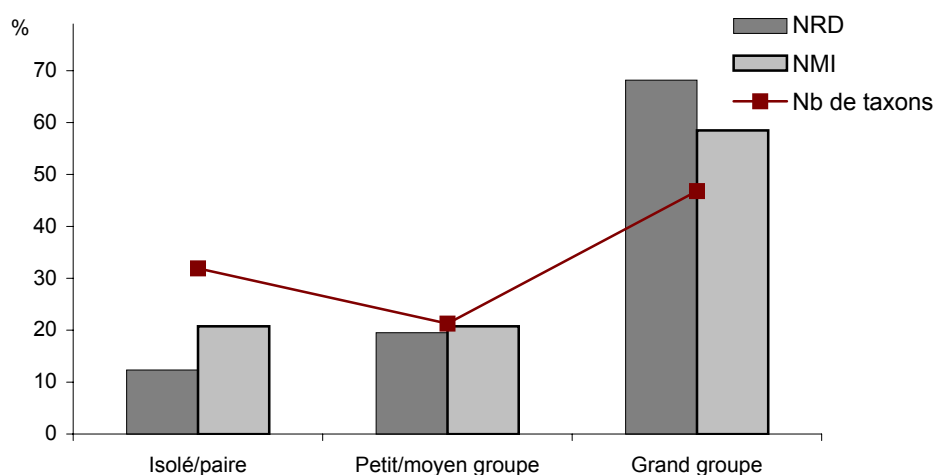


Fig. 4.38 : Fréquences des taxons aviaires des niveaux natoufiens de Mureybet en fonction du degré de sociabilité.

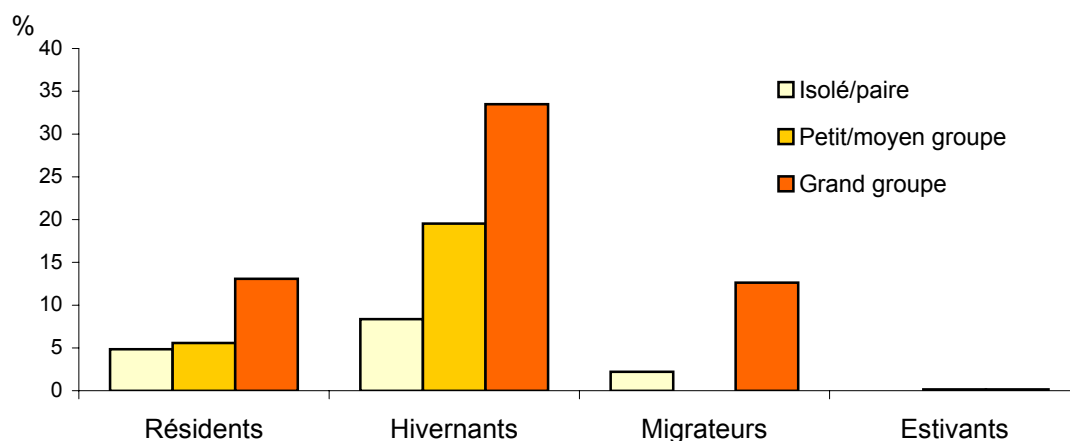


Fig. 4.39A : Relation entre le degré de sociabilité et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux natoufiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre de restes.

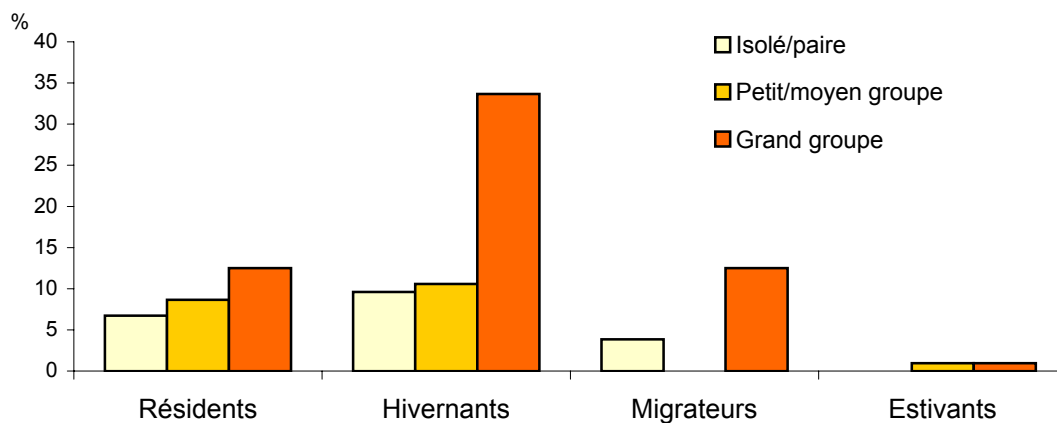


Fig. 4.39B : Relation entre le degré de sociabilité et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux natoufiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre minimum d'individus.

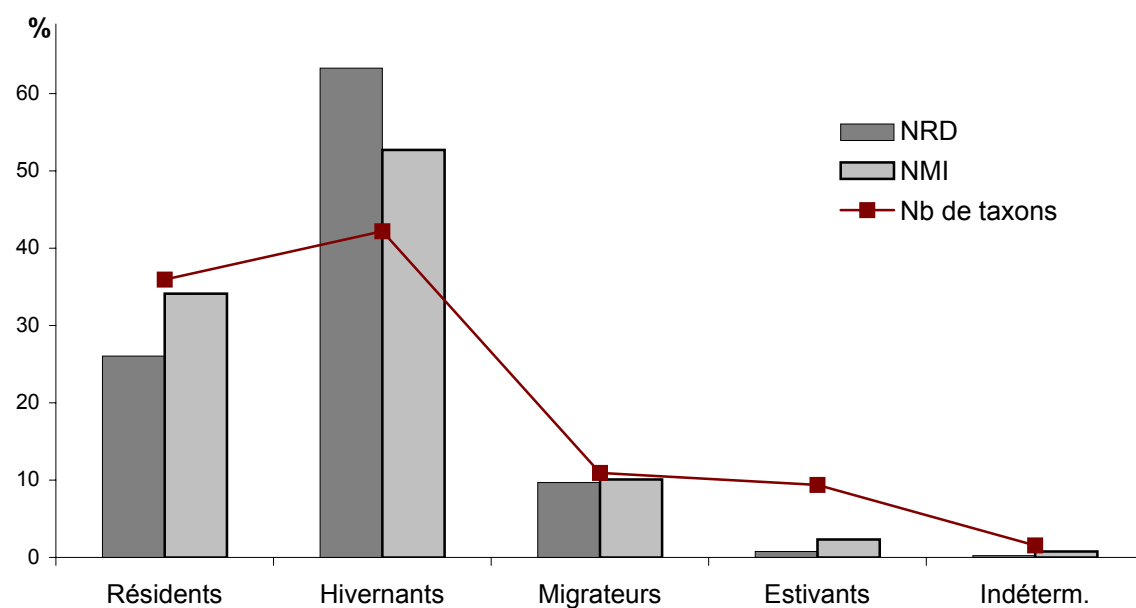


Fig. 4.40 : Fréquences des taxons aviaires en fonction du statut phénologique dans les niveaux khiamiens de Mureybet (phases IB-IIA).

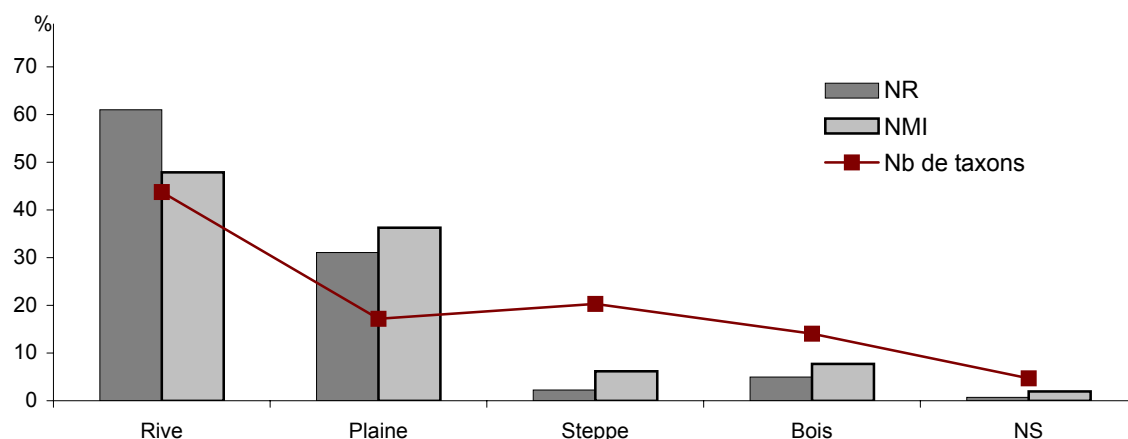


Fig. 4.41 : Fréquences des taxons aviaires des niveaux khiamiens de Mureybet en fonction de l'habitat.

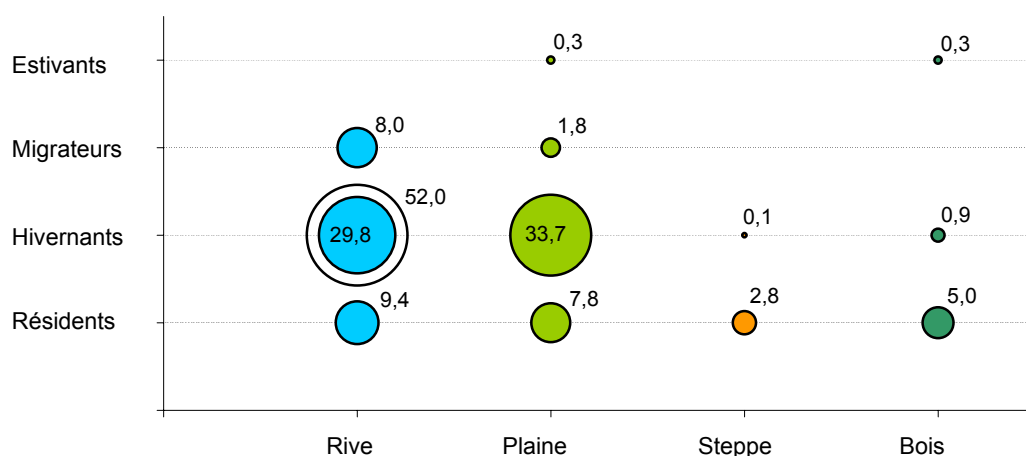


Fig. 4.42A : Relation entre l'habitat et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux khiamiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre de restes.

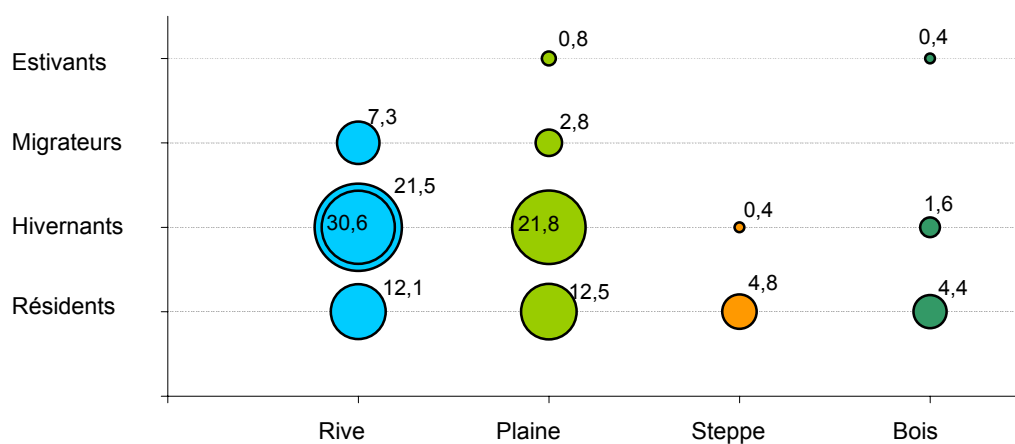


Fig. 4.42B : Relation entre l'habitat et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux khiamiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre minimum d'individus.

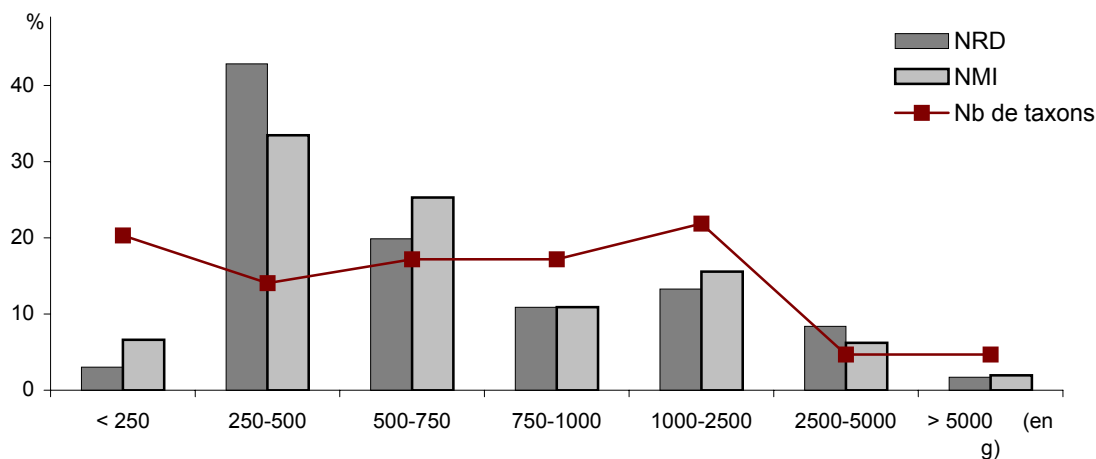


Fig. 4.43 : Fréquences des taxons aviaires des niveaux khiamiens de Mureybet en fonction du format

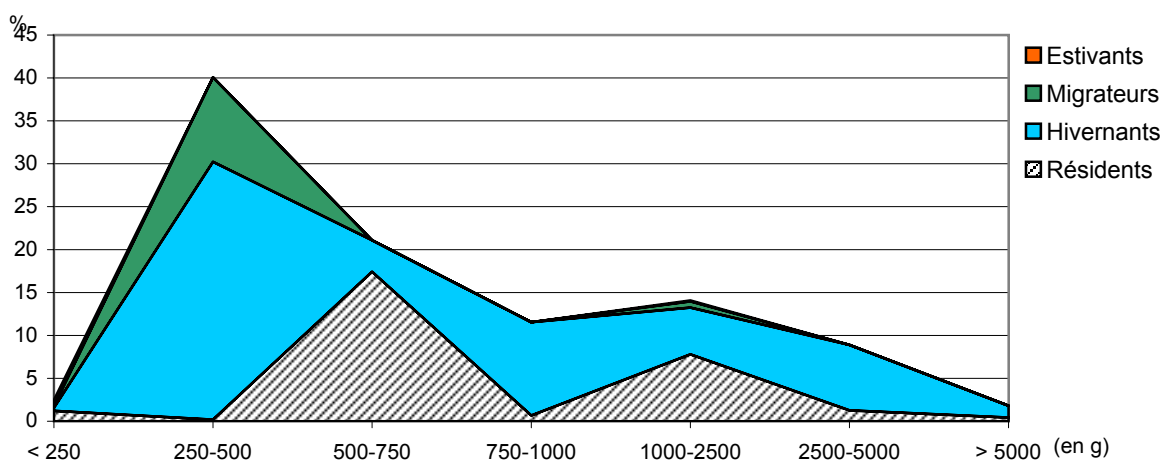


Fig. 4.44A : Relation entre le format et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux khiamiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre de restes.

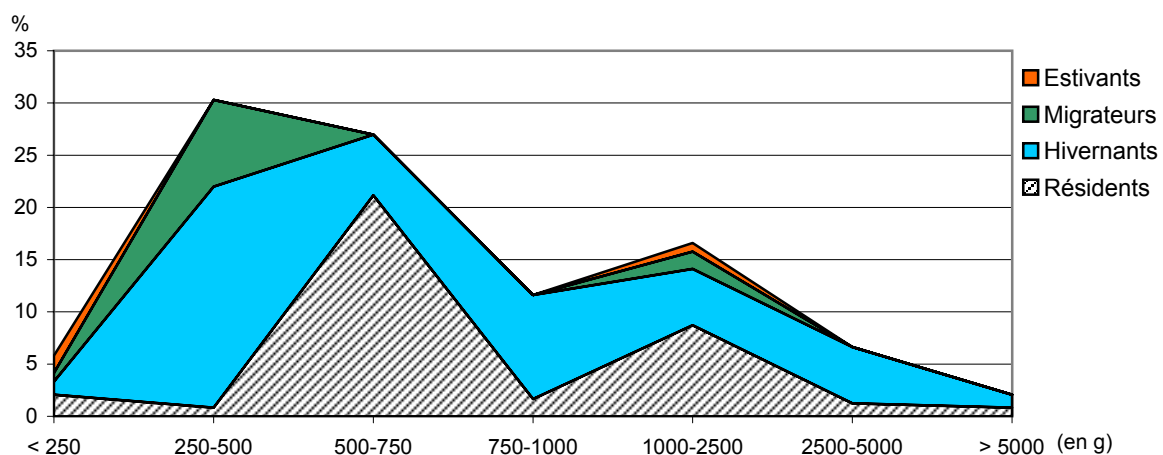


Fig. 4.44B : Relation entre le format et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux khiamiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre minimum d'individus.

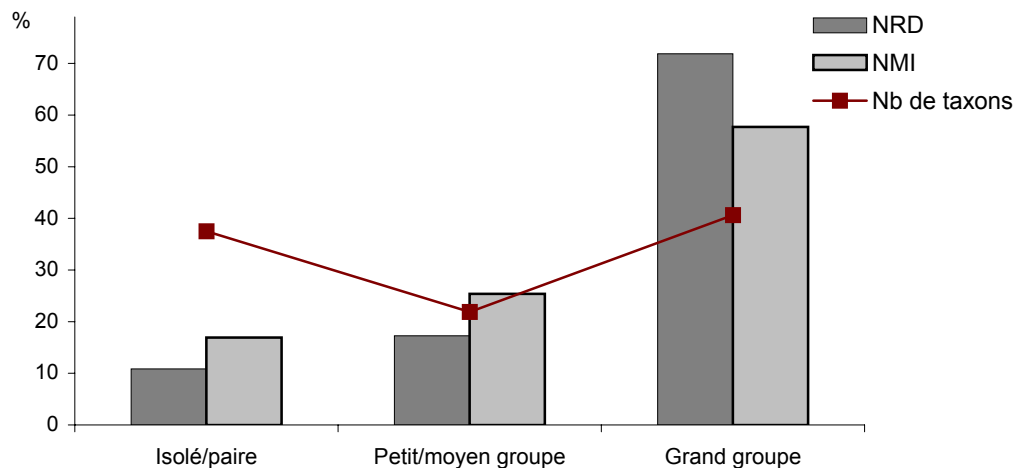


Fig. 4.45 : Fréquences des taxons aviaires des niveaux khiamiens de Mureybet en fonction du degré de sociabilité.

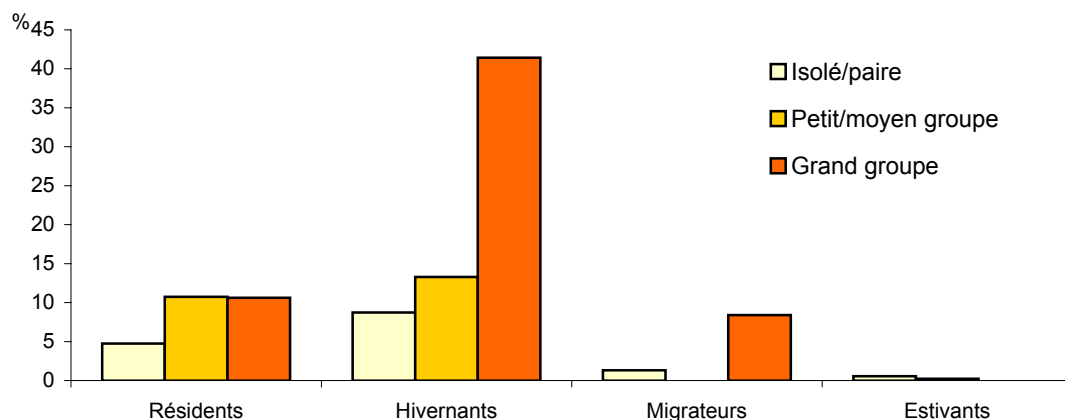


Fig. 4.46A : Relation entre le degré de sociabilité et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux khiamiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre de restes.

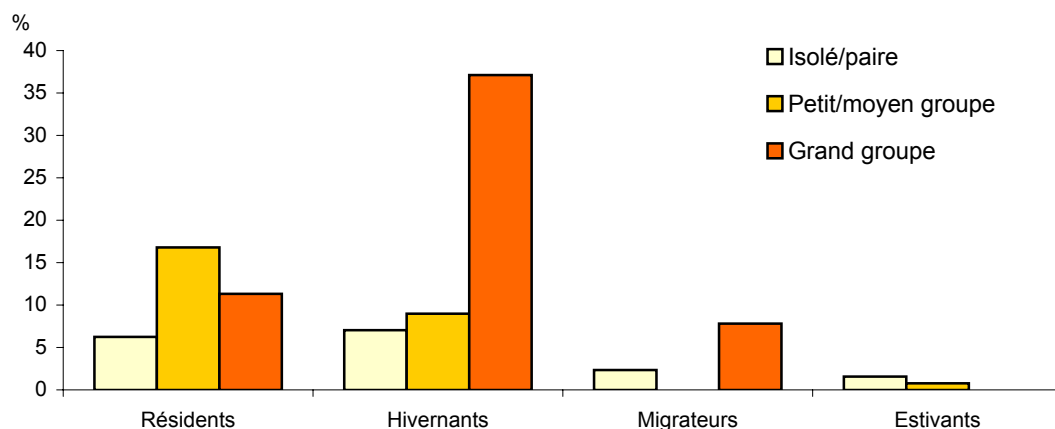


Fig. 4.46B : Relation entre le degré de sociabilité et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux khiamiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre minimum d'individus.

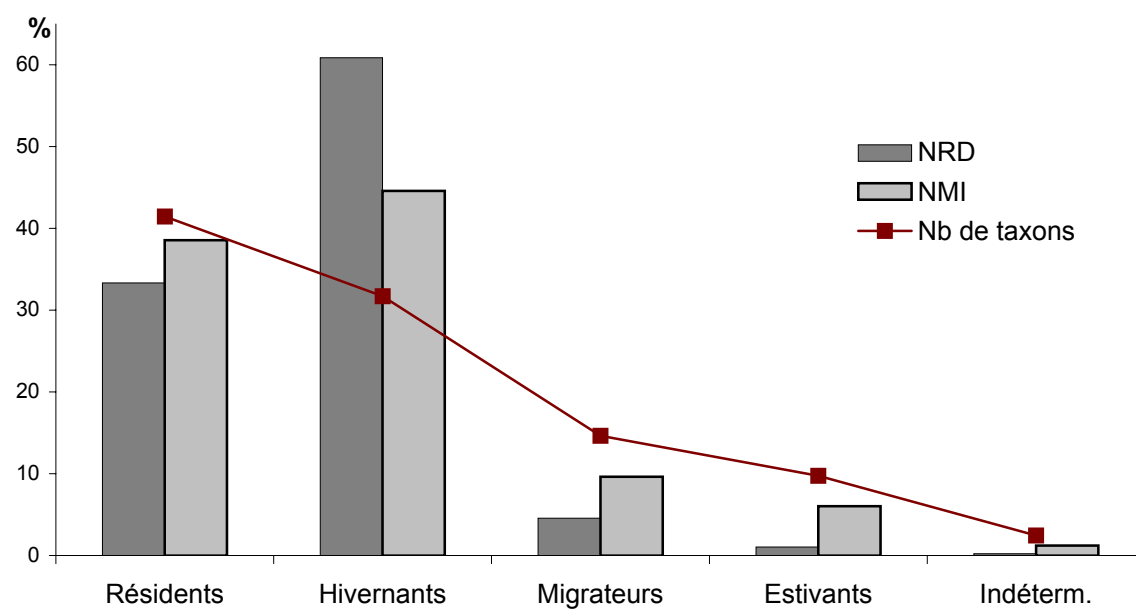


Fig. 4.47 : Fréquences des taxons aviaires en fonction du statut phénologique dans les niveaux mureybétiens de Mureybet (phases IIIA-III B).

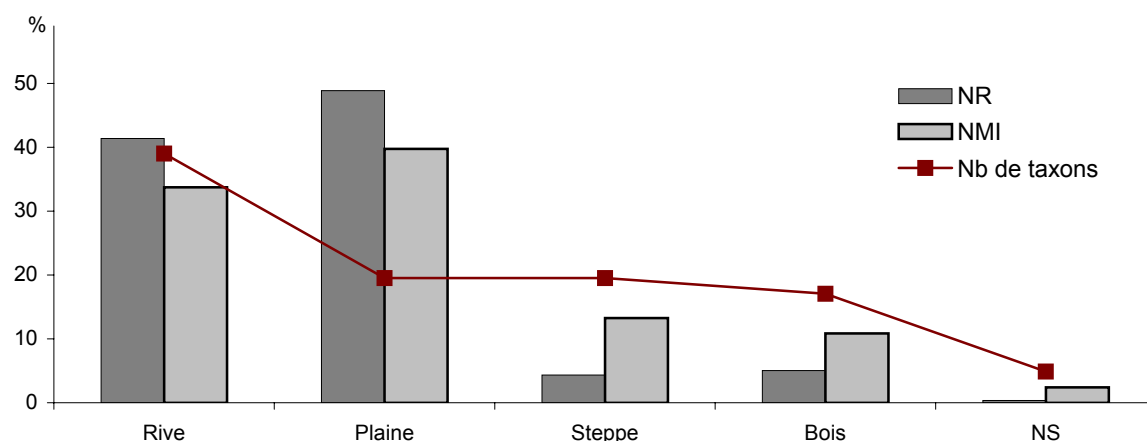


Fig. 4.48 : Fréquences des taxons aviaires des niveaux mureybétiens de Mureybet en fonction de l'habitat.

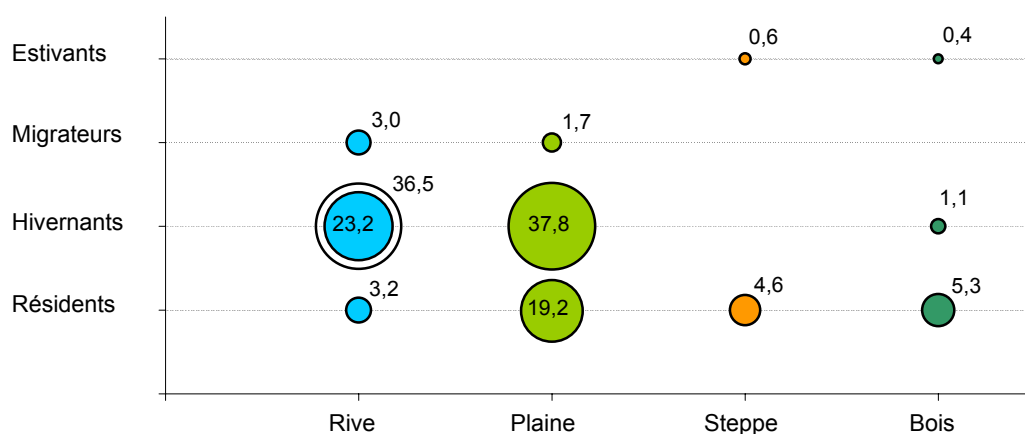


Fig. 4.49A : Relation entre l'habitat et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux mureybétiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre de restes.

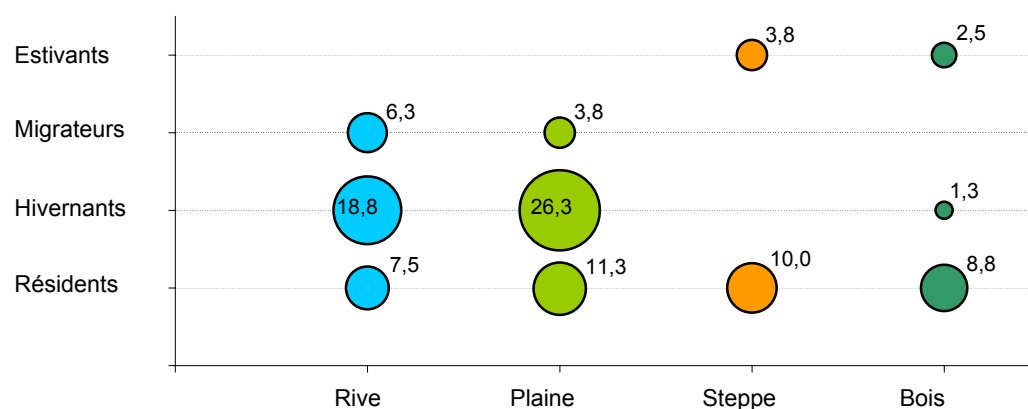


Fig. 4.49B : Relation entre l'habitat et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux mureybétiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre minimum d'individus.

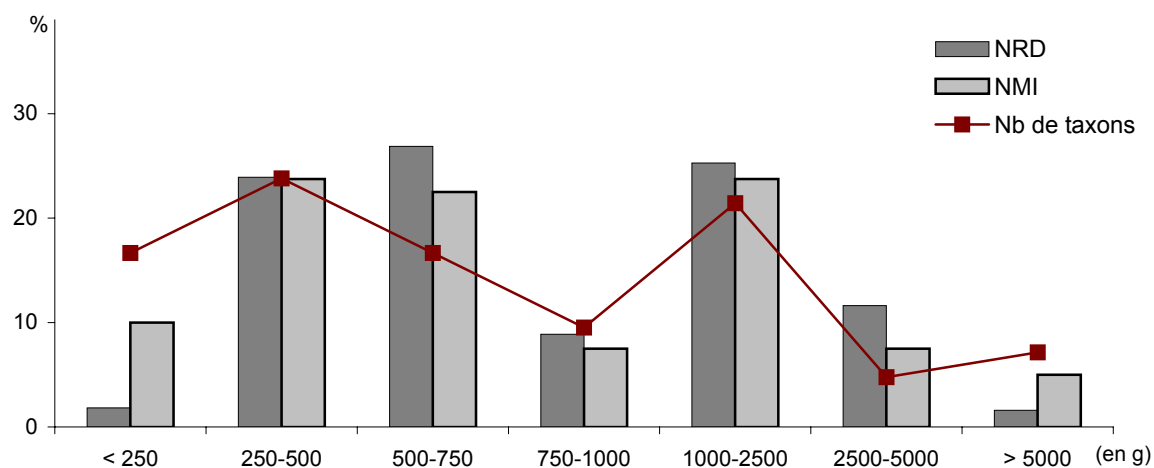


Fig. 4.50 : Fréquences des taxons aviaires des niveaux mureybétiens de Mureybet en fonction du format.

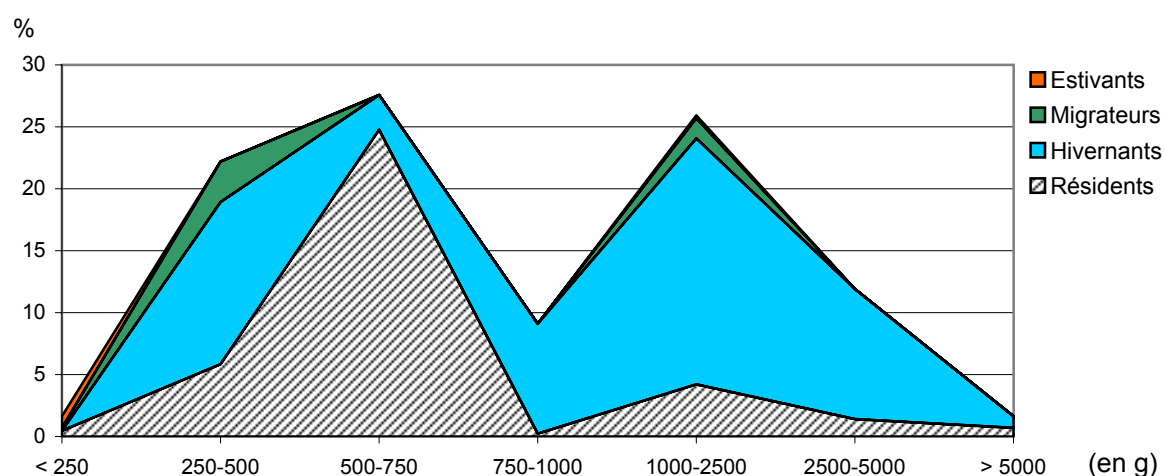


Fig. 4.51A : Relation entre le format et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux mureybétiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre de restes.

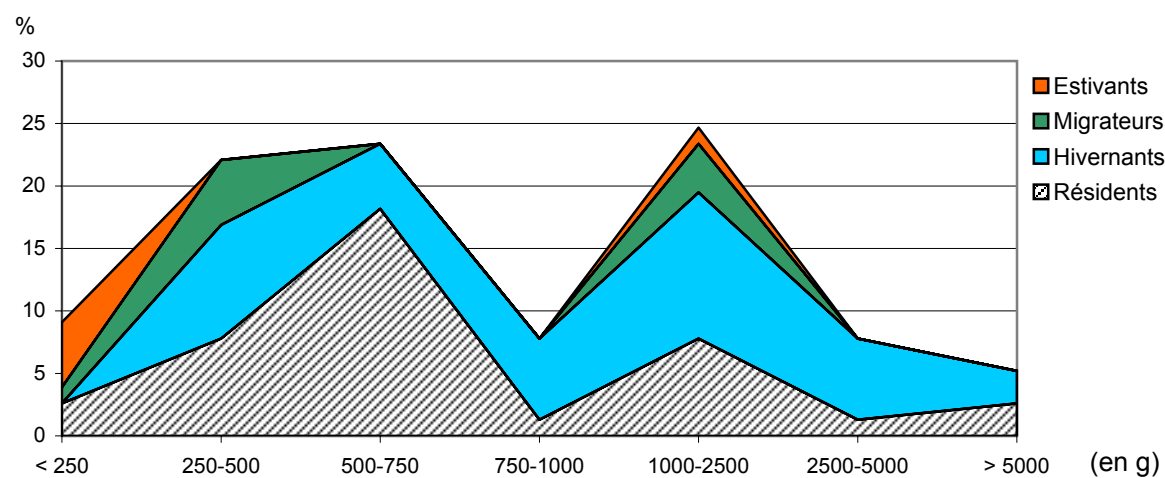


Fig. 4.51B : Relation entre le format et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux mureybétiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre minimum d'individus.

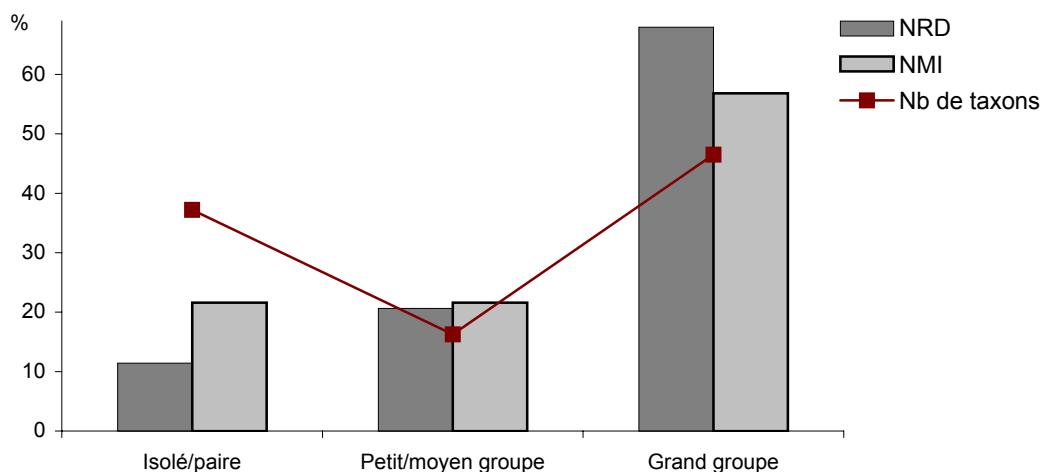


Fig. 4.52 : Fréquences des taxons aviaires des niveaux mureybétiens de Mureybet en fonction du degré de sociabilité.

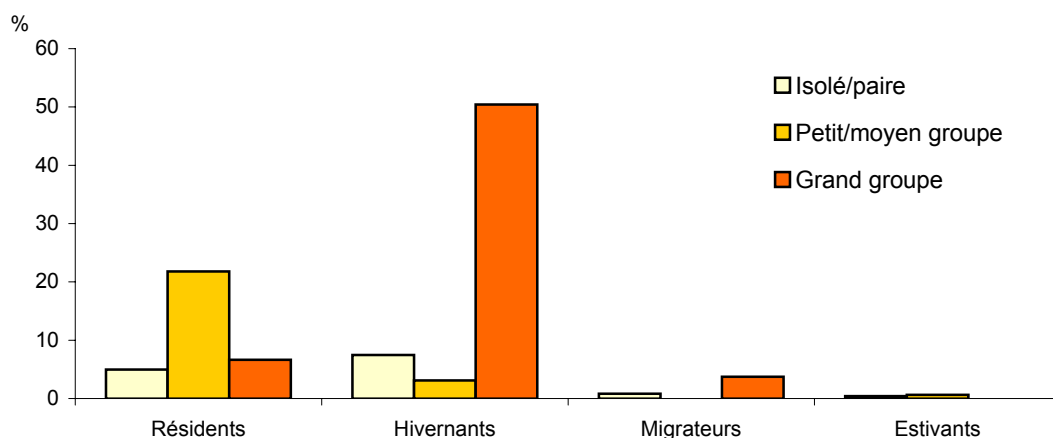


Fig. 4.53A : Relation entre le degré de sociabilité et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux mureybétiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre de restes.



Fig. 4.53B : Relation entre le degré de sociabilité et le statut phénologique des oiseaux exploités dans les niveaux mureybétiens de Mureybet. Fréquences basées sur le nombre minimum d'individus.

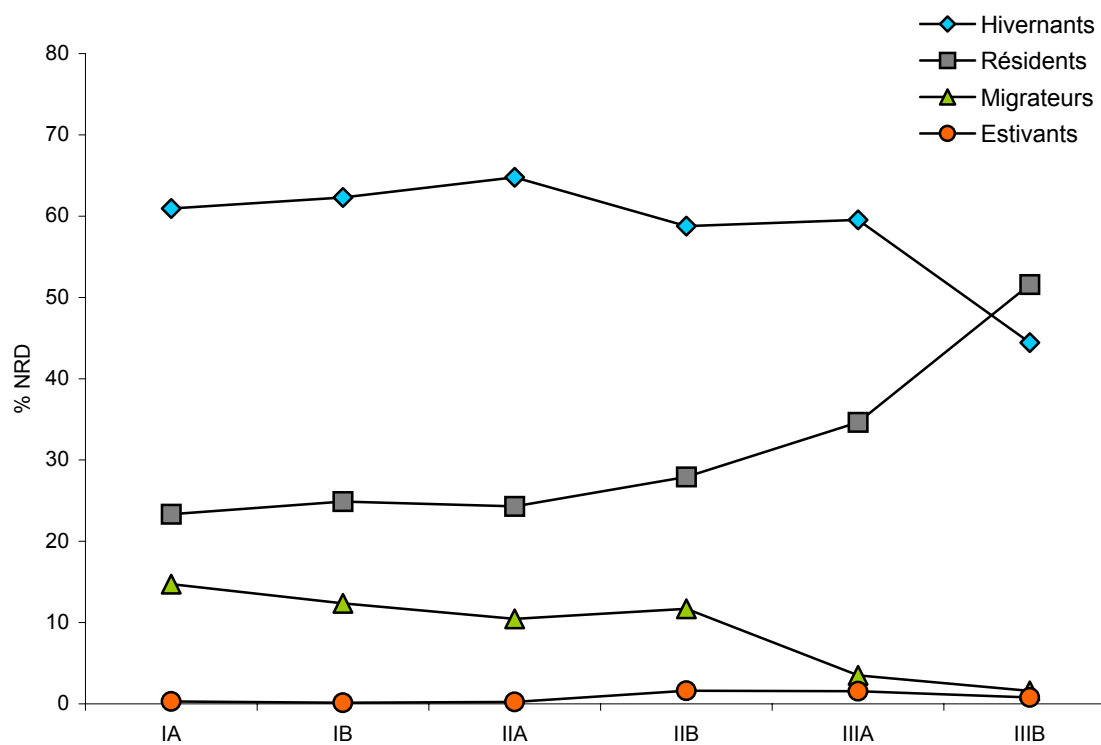


Fig. 4.54 : Evolution des assemblages aviaires de Mureybet en fonction des statuts phénologiques (fréquences basées sur le nombre de restes déterminés, cf. Tabl. 4.36).

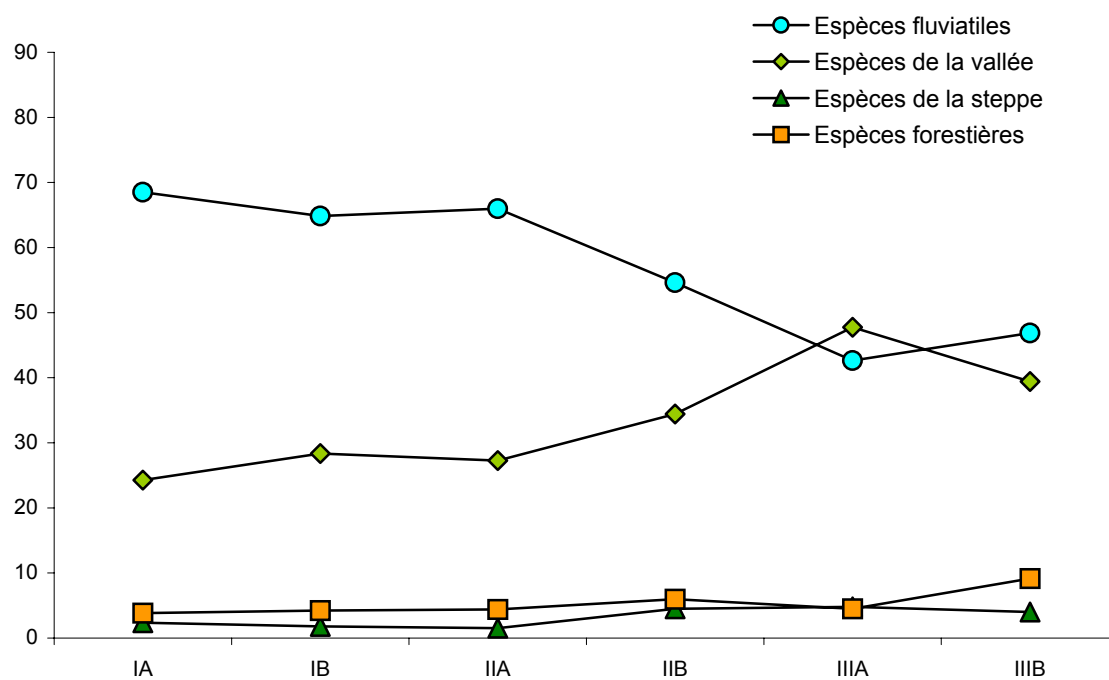


Fig. 4.55 : Evolution des assemblages aviaires de Mureybet en fonction des habitat préférentiels (fréquences basées sur le nombre de restes déterminés, cf. Tabl. 4.37).

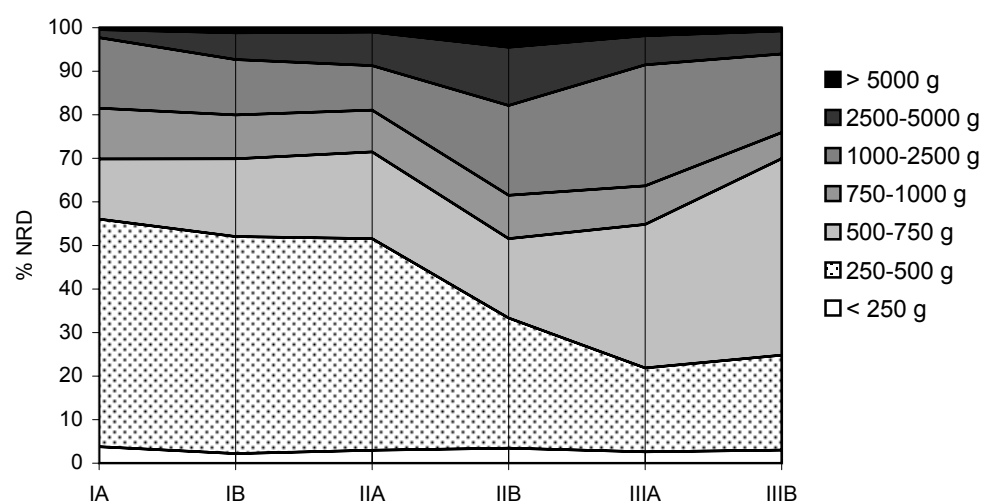


Fig. 4.56 : Evolution des assemblages aviaires de Mureybet en fonction du format (fréquences basées sur le nombre de restes déterminés, cf. Tabl. 4.38).

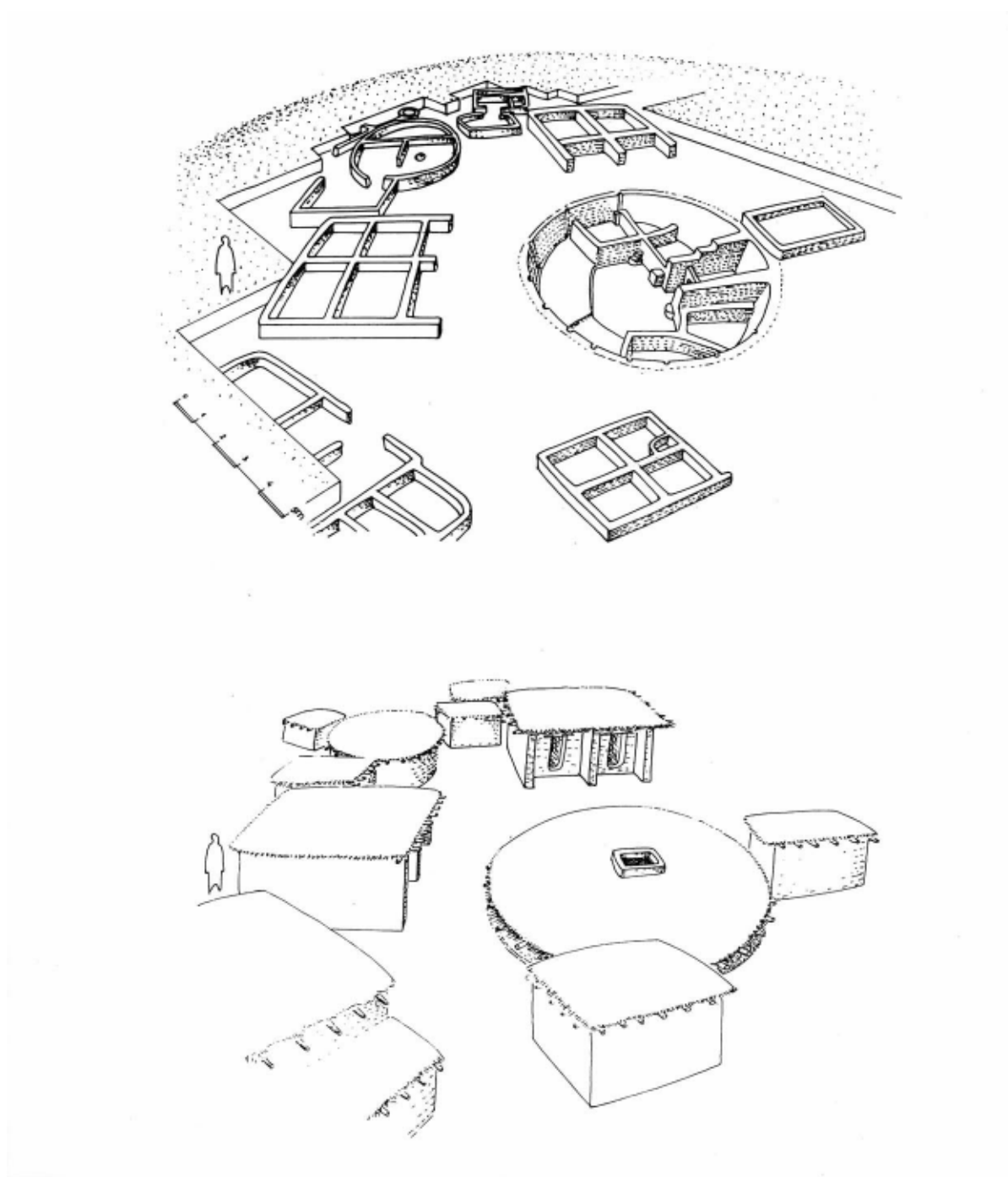


Fig. 5.1 : Plan du village II/Ouest (en haut) et reconstitution axionométrique (en bas). La grande structure circulaire correspond au bâtiment communautaire polyvalent EA30.

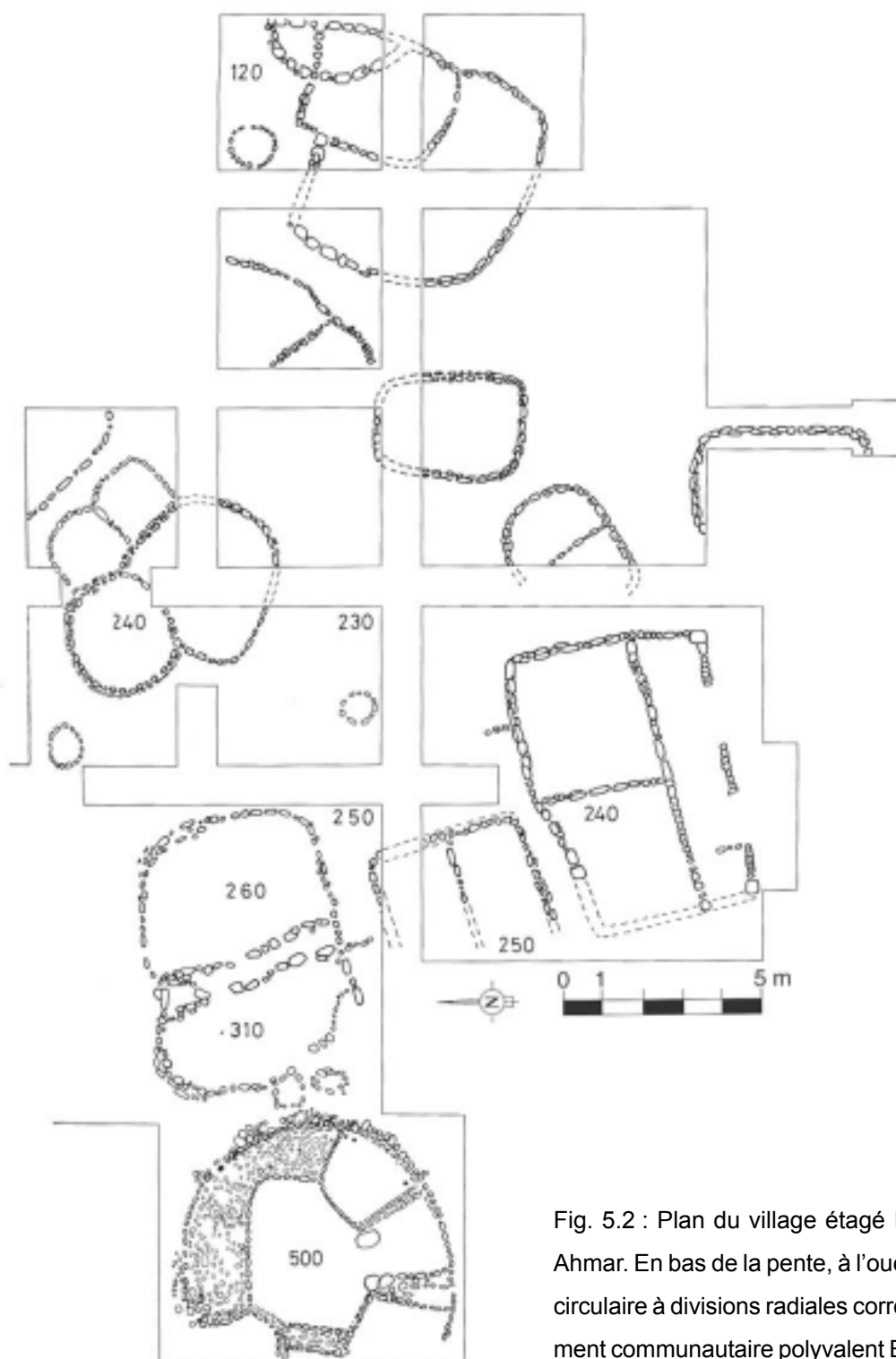


Fig. 5.2 : Plan du village étagé I/Est de Jerf el Ahmar. En bas de la pente, à l'ouest, la structure circulaire à divisions radiales correspond au bâtiment communautaire polyvalent EA7.

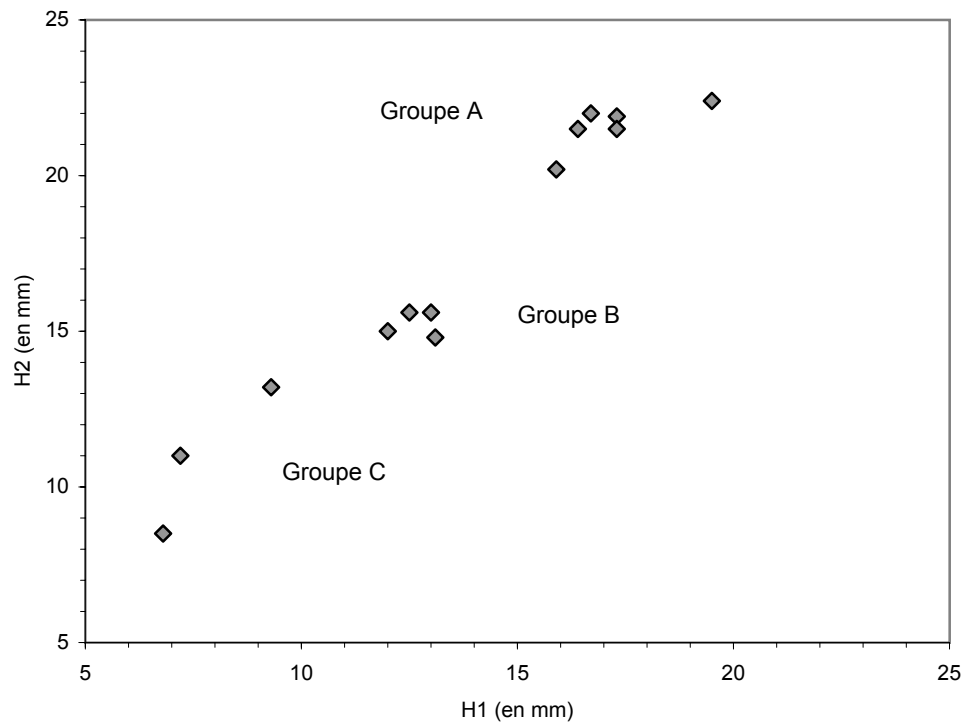
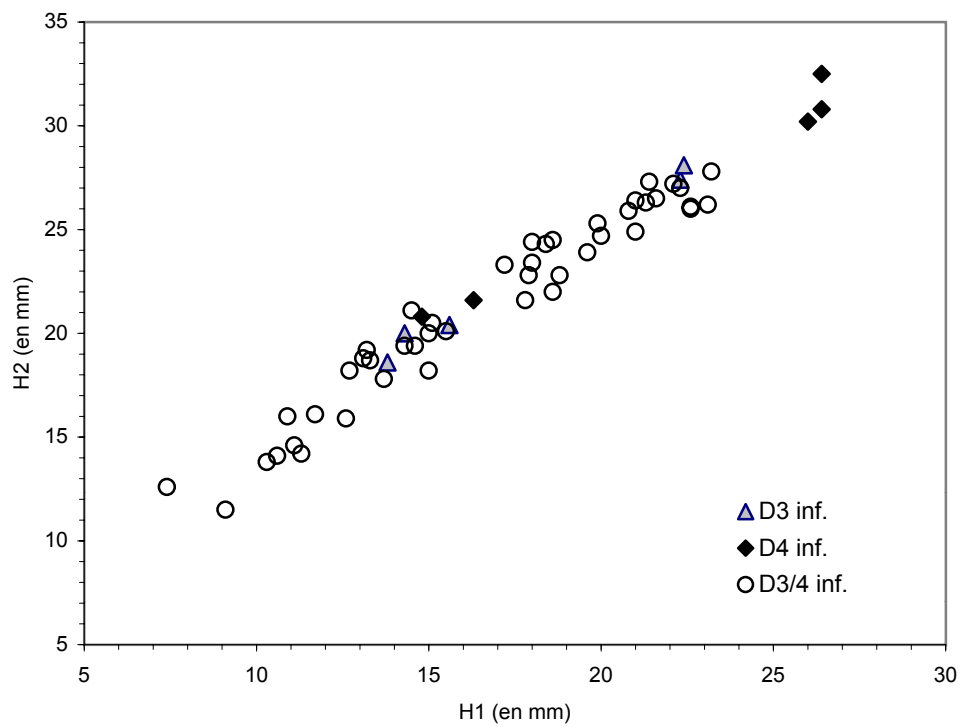


Fig. 5.3 : Diagramme de dispersion des D_2 d'équidés de Jerf el Ahmar en fonction des hauteurs dentaires (H1 et H2).



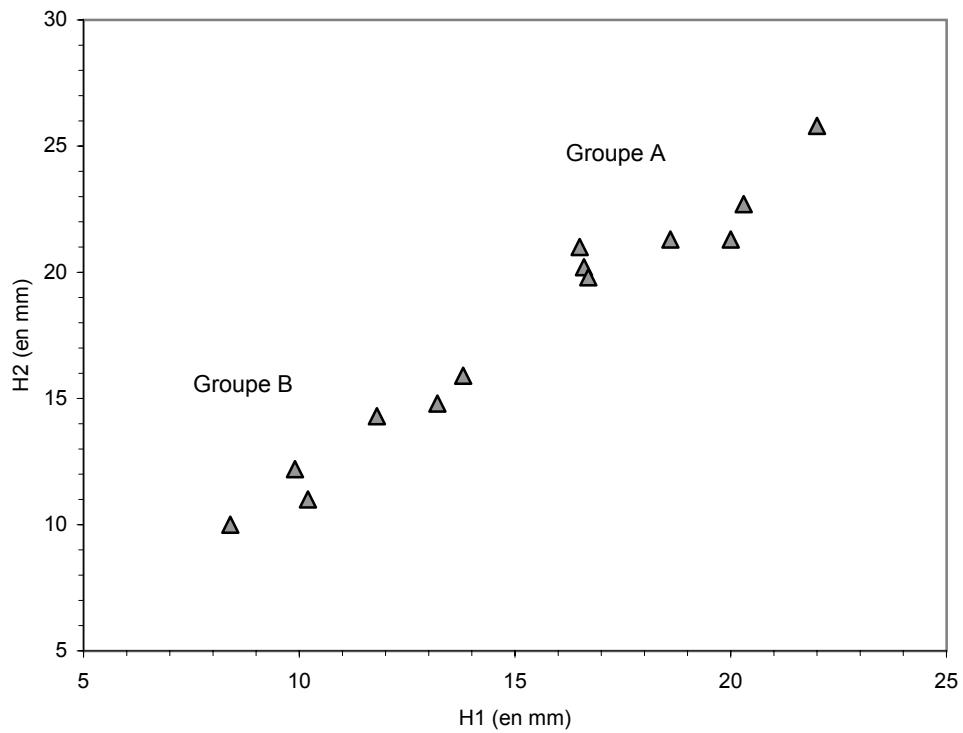


Fig. 5.5 : Diagramme de dispersion des D^2 d'équidés de Jerf el Ahmar en fonction des hauteurs dentaires (H1 et H2).

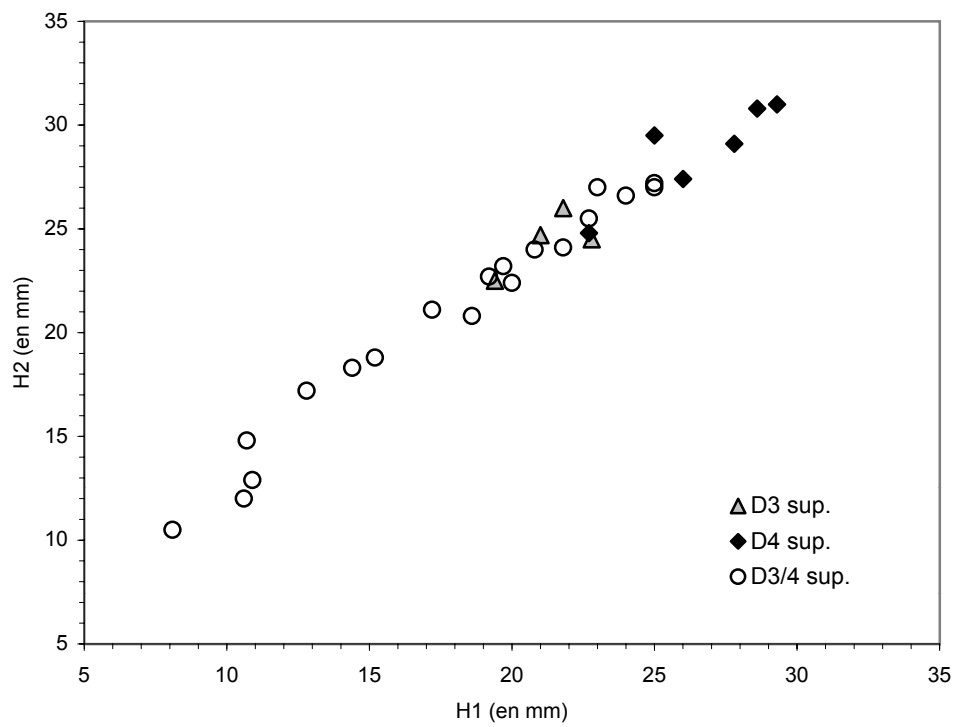


Fig. 5.6 : Diagramme de dispersion des D^3 et des D^4 d'équidés de Jerf el Ahmar en fonction des hauteurs dentaires (H1 et H2).

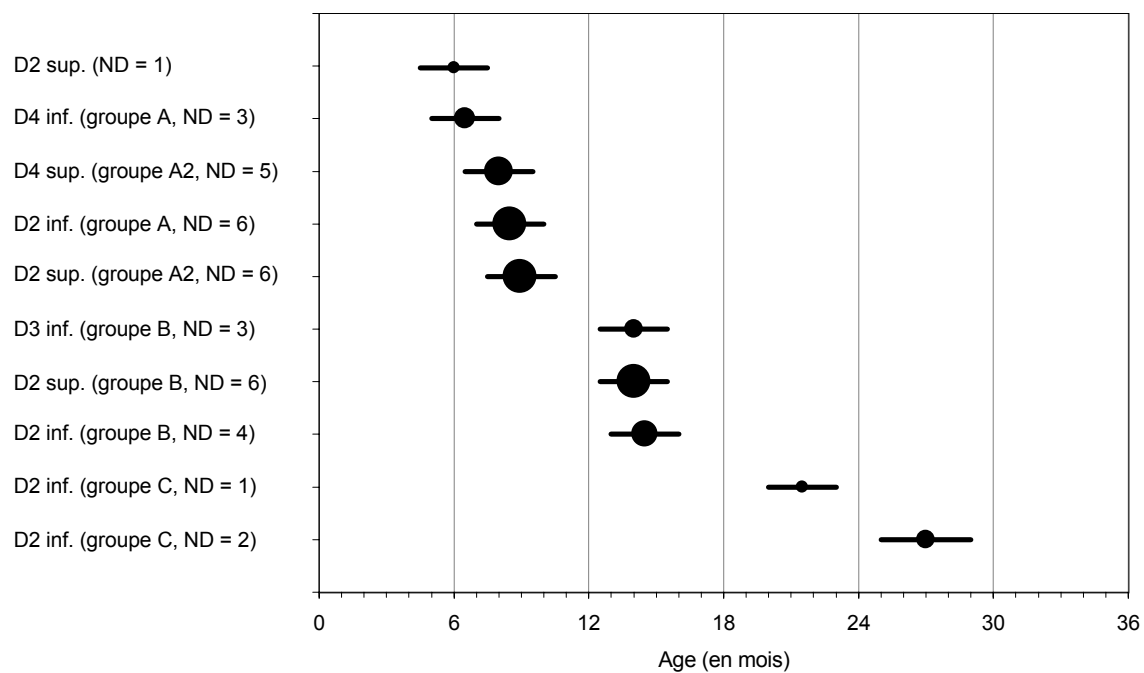


Fig. 5.7 : Estimation de l'âge des équidés de Jerf el Ahmar à partir des déciduales inférieures et supérieures et mise en évidence de la périodicité des abattages.

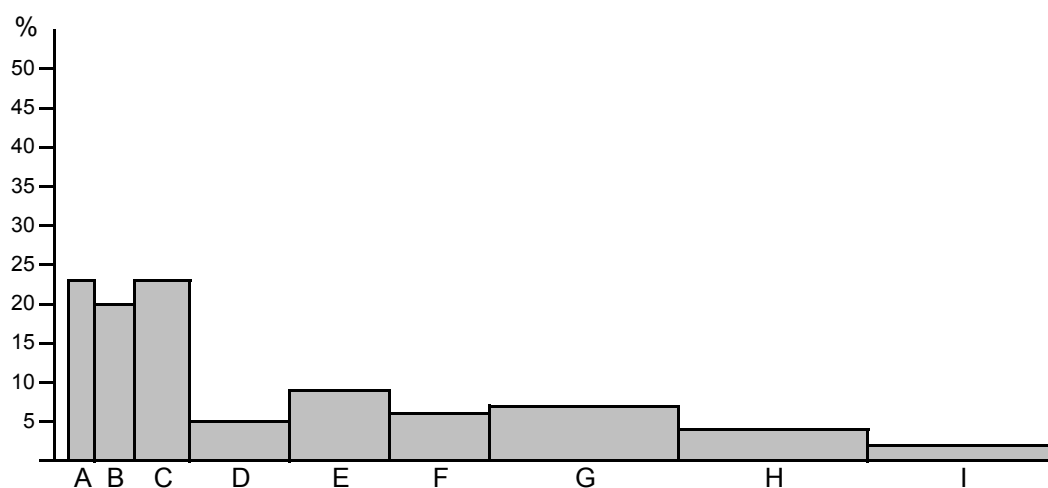


Fig. 5.8A : Fréquences des classes d'âge chez les gazelles de Jerf el Ahmar (basées sur le nombre minimum d'individus et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; E : 2-3 ans ; F : 3-4 ans ; G : 4-6 ans ; H : 6-8 ans ; I : plus de 8 ans.

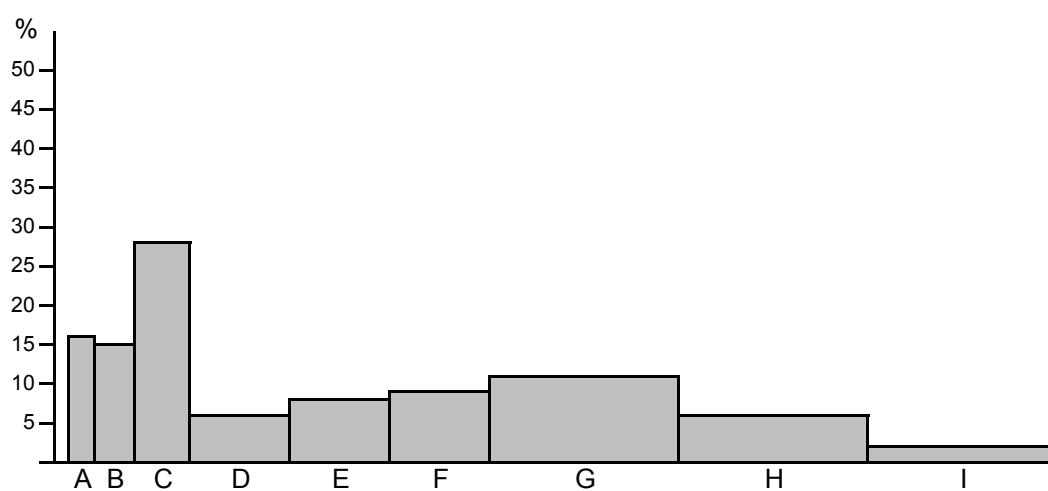


Fig. 5.8B : Fréquences des classes d'âge chez les gazelles de Jerf el Ahmar (basées sur le nombre de dents et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; E : 2-3 ans ; F : 3-4 ans ; G : 4-6 ans ; H : 6-8 ans ; I : plus de 8 ans.

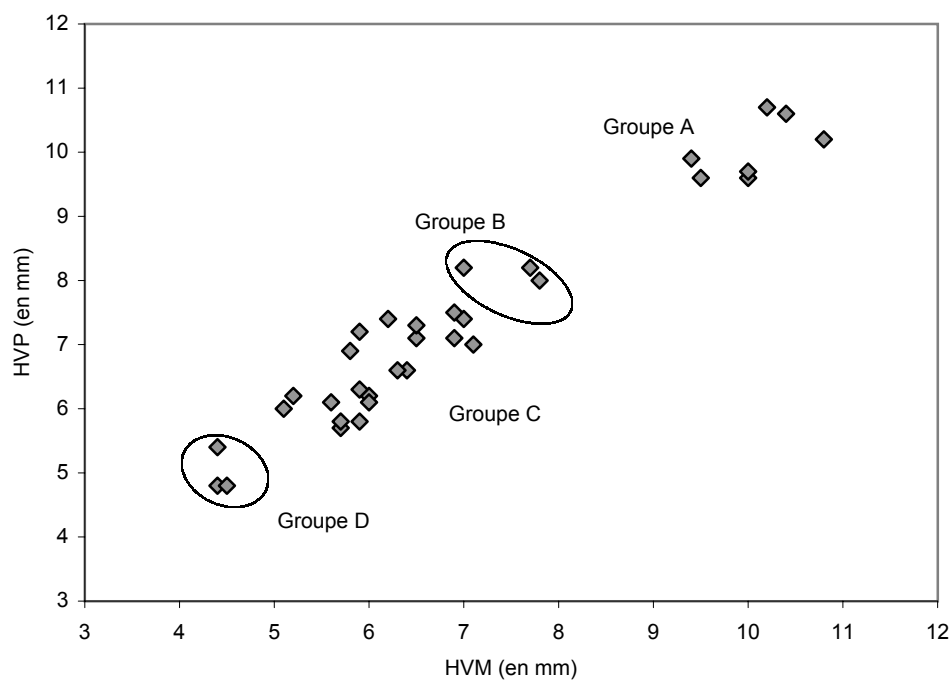


Fig. 5.9 : Diagramme de dispersion des D_4 des gazelles de Jerf el Ahmar (en fonction des hauteurs vestibulaires du lobe médial et du lobe postérieur).

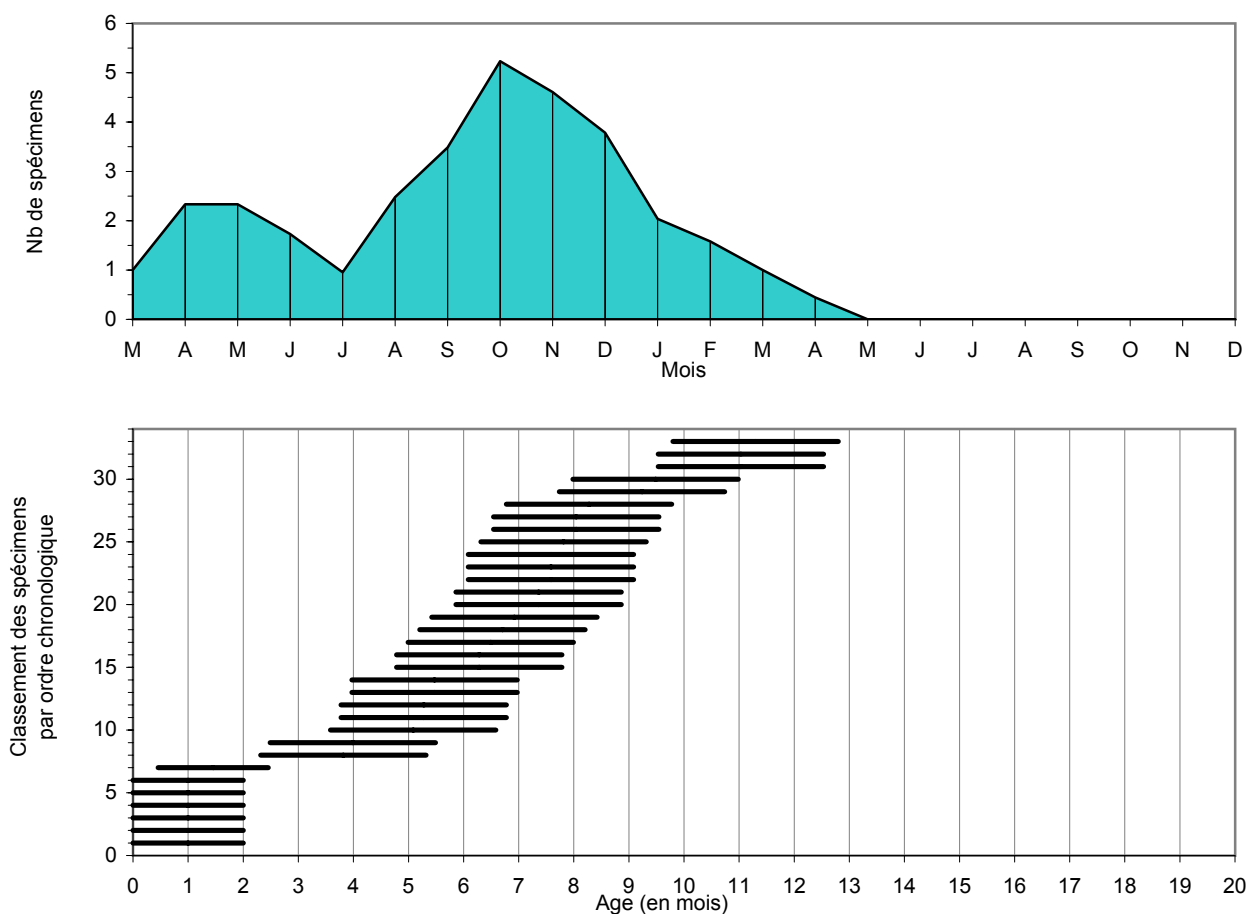


Fig. 5.10 : Distribution des D_4 des gazelles de Jerf el Ahmar en fonction des estimations de l'âge (en mois) et de la saison de mort (mois). La date de naissance choisie est la fin mars/début avril.

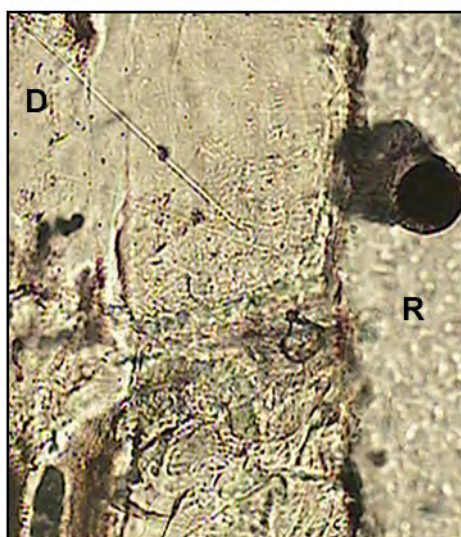


Image non polarisée

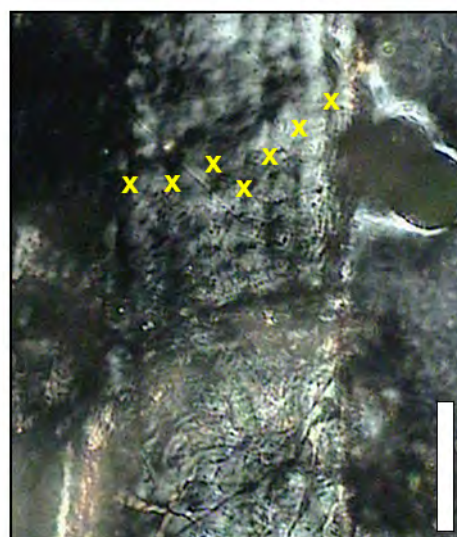


Image polarisée

Fig. 5.11A : M_2 de gazelle de Jerf el Ahmar (JF0109-58). La dernière couche de ciment est une zone de croissance quasi complète : individu probablement abattu à la fin de la saison sèche (automne), voire durant la saison humide.

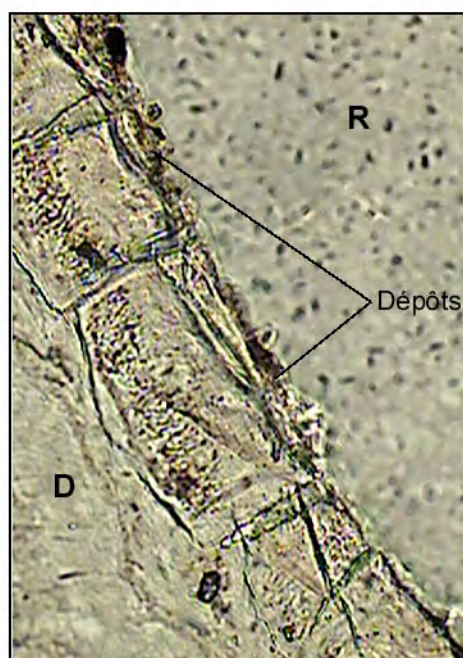


Image non polarisée

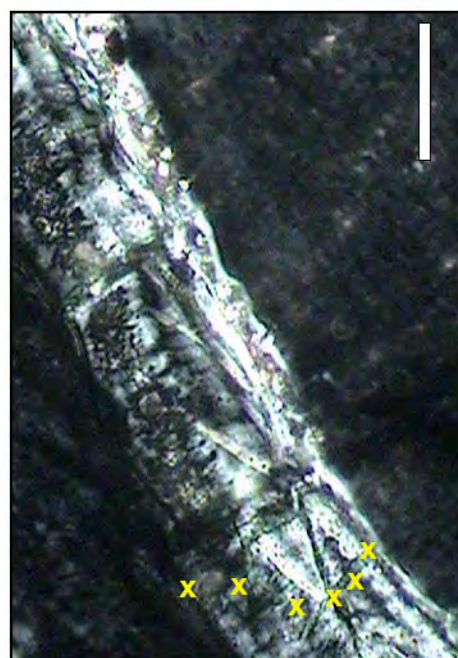


Image polarisée

Fig. 5.11B : M_1 de gazelle provenant de Jerf el Ahmar (JF0109-38). La dernière couche de ciment apparaît être un annulus : individu probablement abattu durant la saison humide (« hiver »).

D : dentine ; R : résine. Les croix désignent l'emplacement des annuli.
La barre verticale correspond à 50 μm .

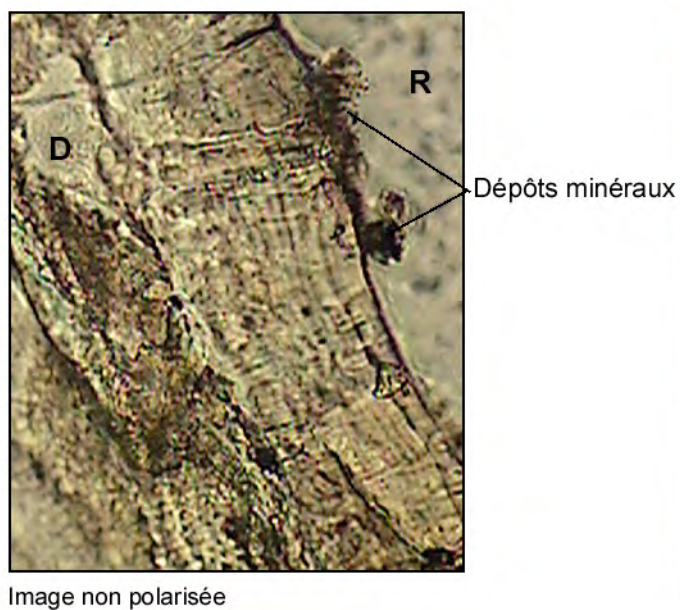


Fig. 5.11C : P_4 de gazelle provenant de Jerf el Ahmar (JF0109-32). La dernière zone de croissance est complète. La dernière couche semble donc être un annulus : individu probablement abattu durant la saison humide (« hiver »).

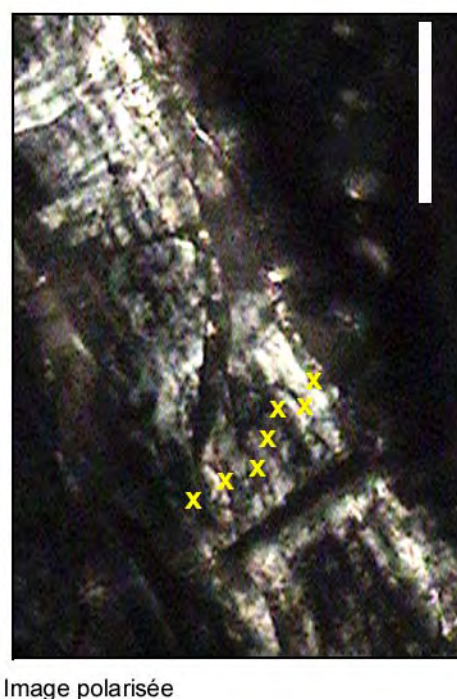


Fig. 5.11D : M_3 de gazelle de Jerf el Ahmar (JF0109-75). La dernière couche de ciment est une zone de croissance à moitié formée : individu probablement abattu au milieu de la saison sèche (été).

D : dentine ; R : résine. Les croix désignent l'emplacement des annuli.
La barre verticale correspond à 50 μm .

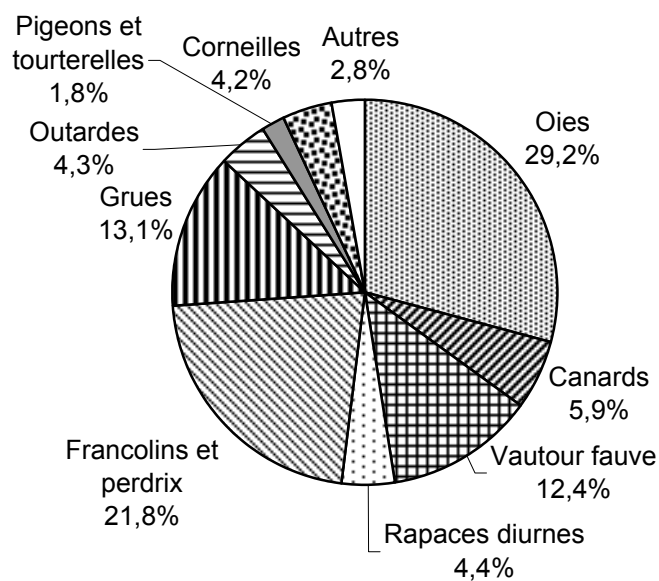


Fig. 5.12A : Fréquences des principaux taxons aviaires de Jerf el Ahmar, basées sur le nombre de restes (NRD).

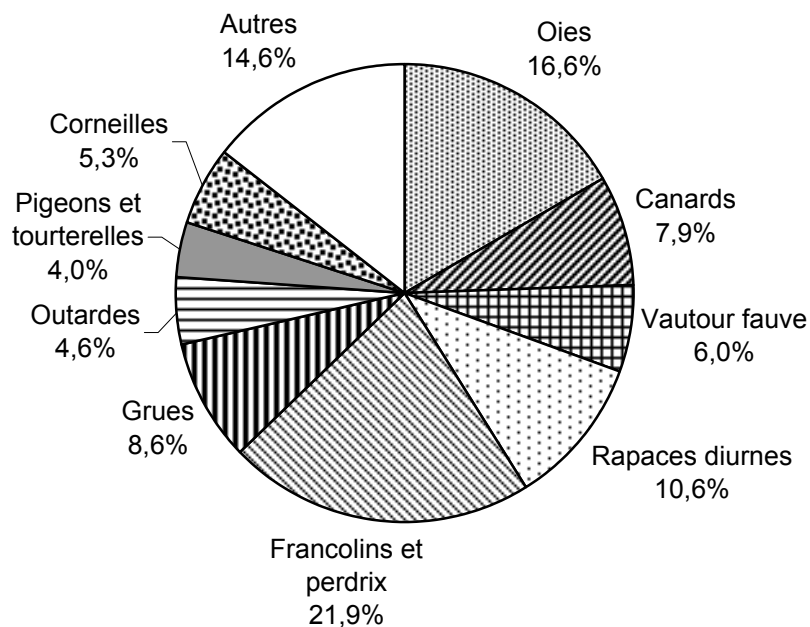


Fig. 5.12B : Fréquences des principaux taxons aviaires de Jerf el Ahmar, basées sur le nombre minimum d'individus (NMI).

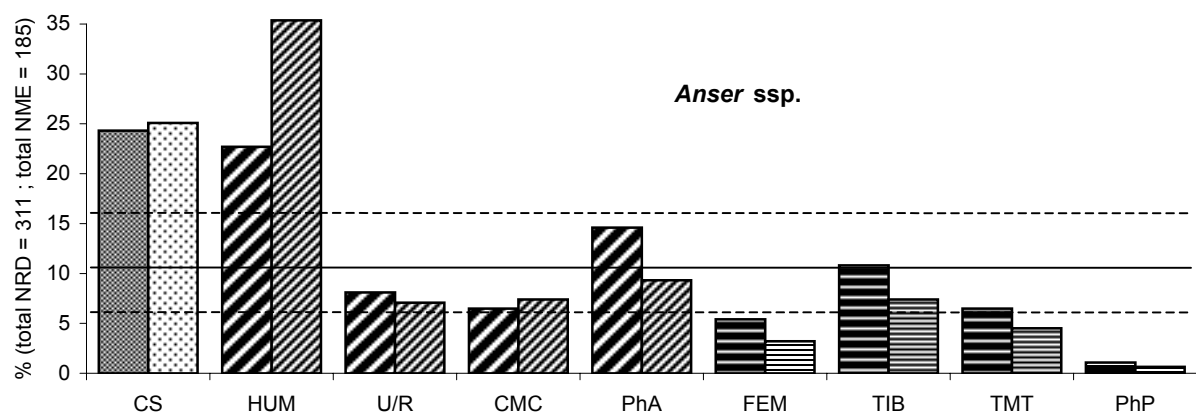


Fig. 5.13 : Conservation squelettique différentielle des oies (*Anser*) à Jerf el Ahmar (basée sur le NME en foncé, et sur le NRD en clair). La ligne horizontale exprime le pourcentage attendu pour une distribution normale (i.e. 11,11 %). CS : ceinture scapulaire ; HUM : humérus ; U/R : ulna ou radius ; CMC : carpométacarpe ; PhA : phalange antérieure ; FEM : fémur ; TIB : tibiotarse ; TMT : tarsométatarse ; PhP : phalange postérieure.

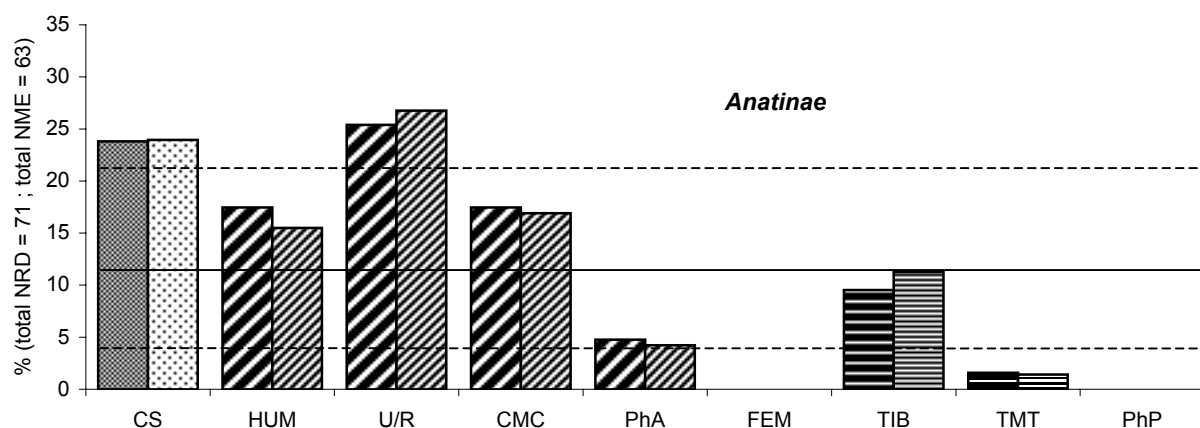
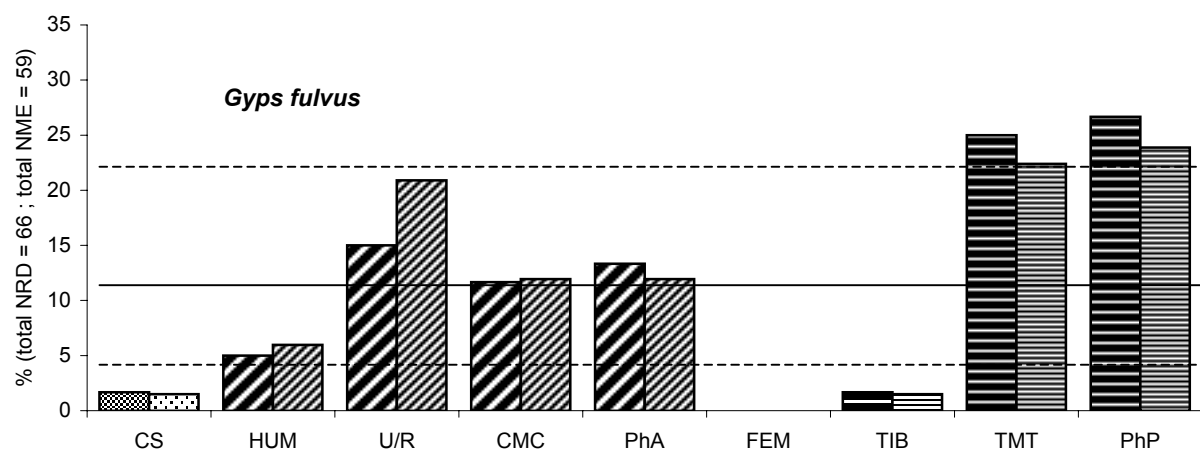


Fig. 5.14 : Conservation squelettique différentielle des canards (*Anatinae*) à Jerf el Ahmar (basée sur le NME en foncé, et sur le NRD en clair). La ligne horizontale exprime le pourcentage attendu pour une distribution normale (i.e. 11,11 %).



Gyps fulvus) à Jerf el Ahmar (basée sur le NME en foncé, et sur le NRD en clair). La ligne horizontale exprime le pourcentage attendu pour une distribution normale (i.e. 11,11 %).

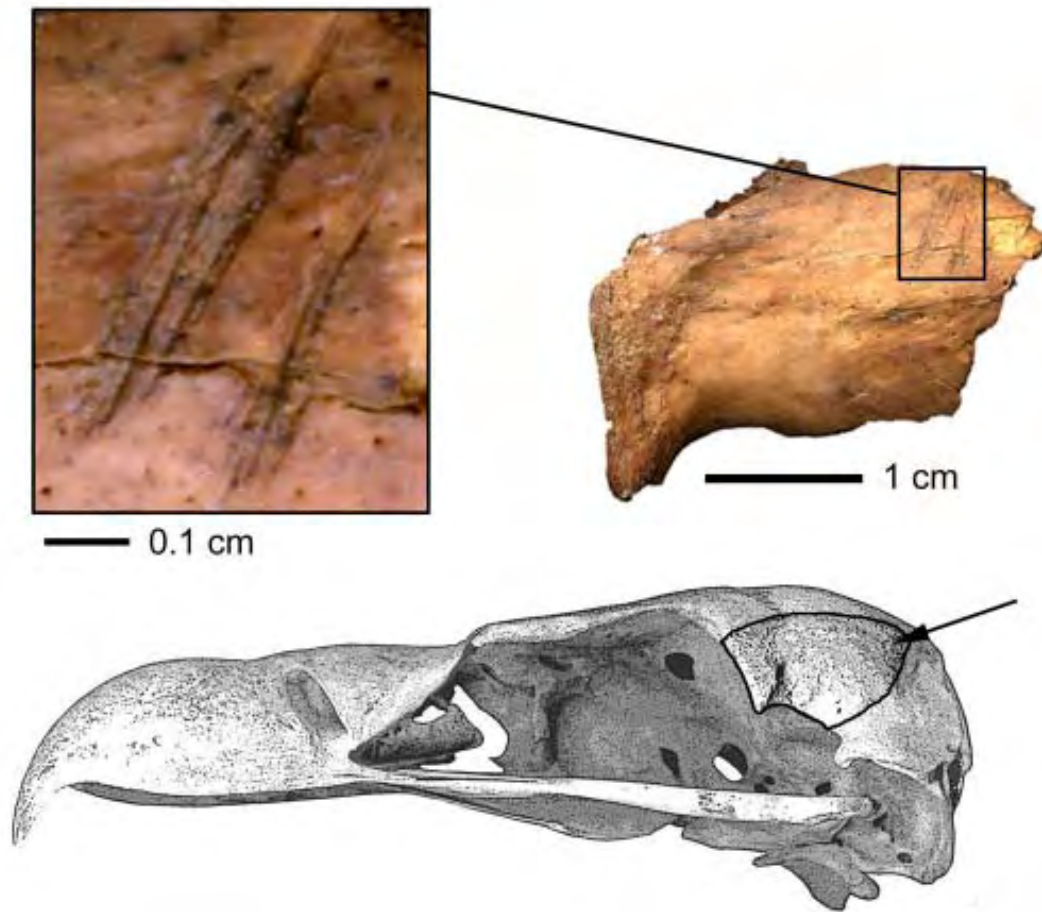
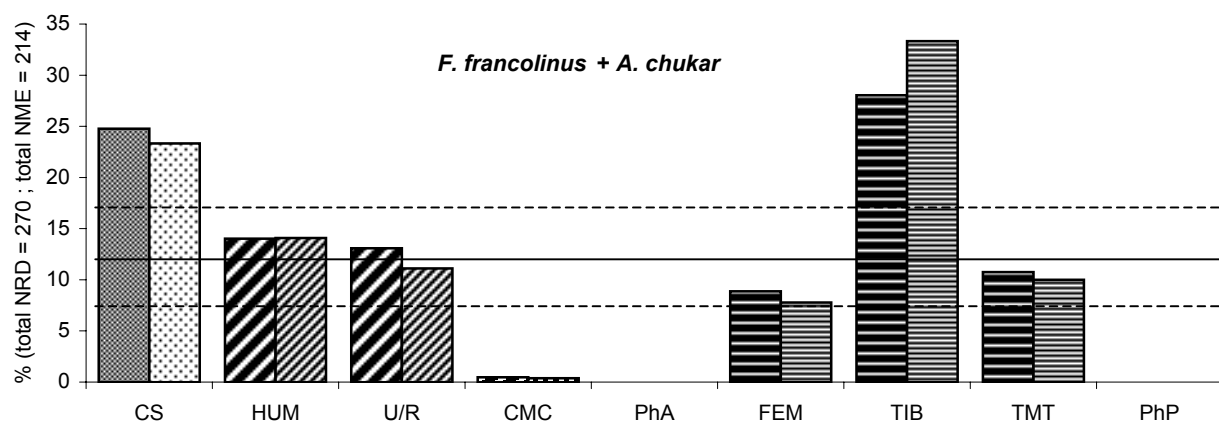


Fig. 5.16 : Traces de “scalping” sur un fragment de temporal gauche de vautour fauve (*Gyps fulvus*) à Jerf el Ahmar.



F. francolinus et *Alectoris chukar*) à Jerf el Ahmar (basée sur le NME en foncé, et sur le NRD en clair). La ligne horizontale exprime le pourcentage attendu pour une distribution normale (*i.e.* 11,11 %). CS : ceinture scapulaire ; HUM : humérus ; U/R : ulna ou radius ; CMC : carpométacarpe ; PhA : phalange antérieure ; FEM : fémur ; TIB : tibiotarse ; TMT : tarsométatarse ; PhP : phalange postérieure.

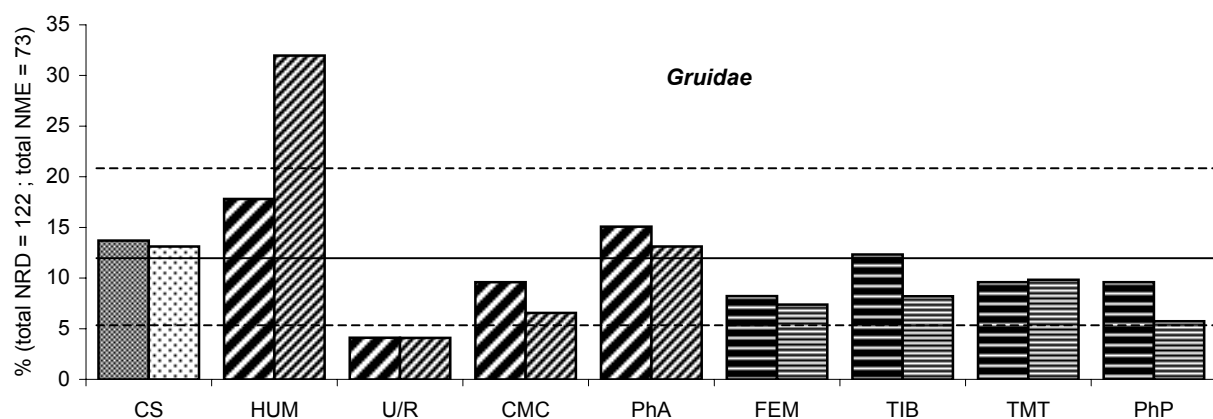


Fig. 5.18 : Conservation squelettique différentielle des grues (*Anthropoides virgo* et *Grus grus*) à Jerf el Ahmar (basée sur le NME en foncé, et sur le NRD en clair). La ligne horizontale exprime le pourcentage attendu pour une distribution normale (*i.e.* 11,11 %).

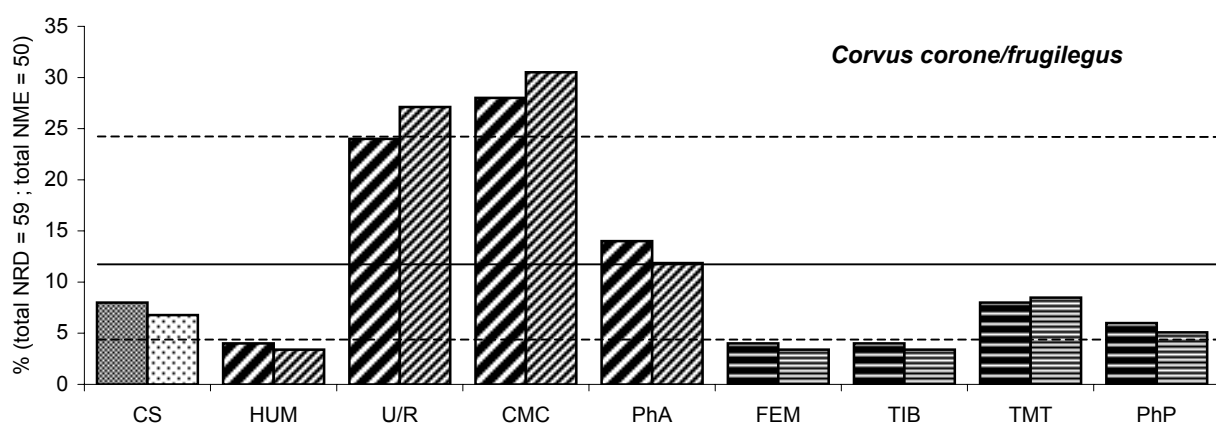


Fig. 5.19 : Conservation squelettique différentielle des corvidés (*Corvus corone/frugilegus*) à Jerf el Ahmar (basée sur le NME en foncé, et sur le NRD en clair). La ligne horizontale exprime le pourcentage attendu pour une distribution normale (*i.e.* 11,11 %).

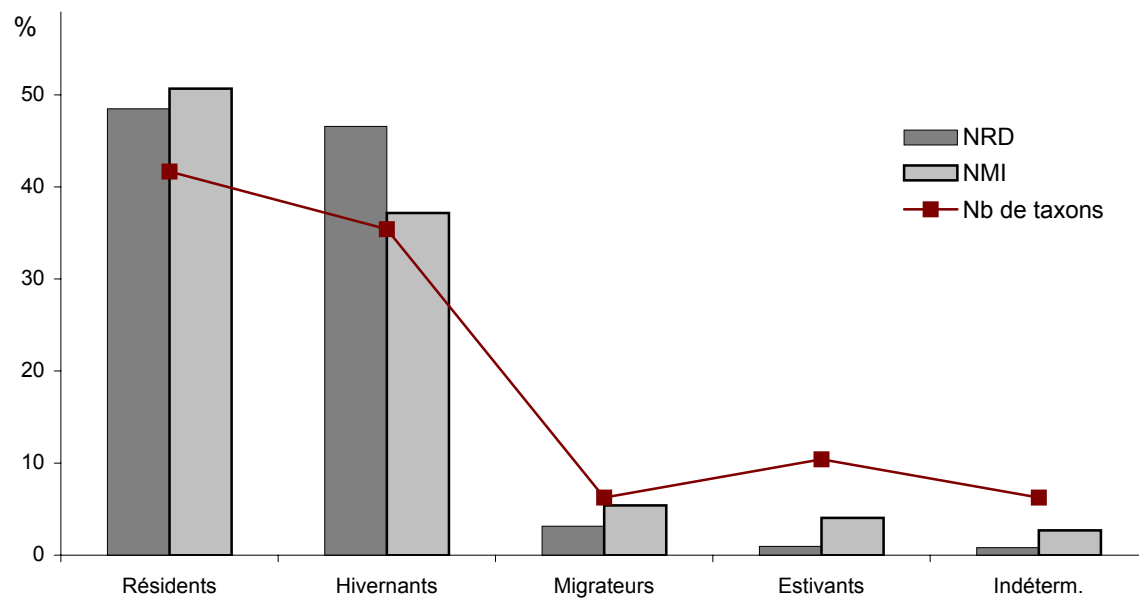


Fig. 5.20 : Fréquences des taxons aviaires en fonction du statut phénologique à Jerf el Ahmar.

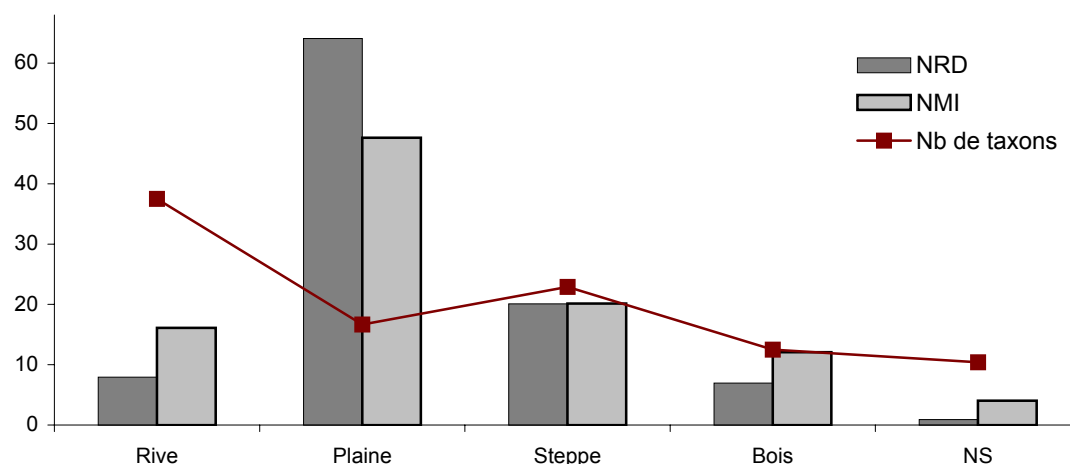


Fig. 5.21 : Fréquences des taxons aviaires de Jerf el Ahmar en fonction de l'habitat.

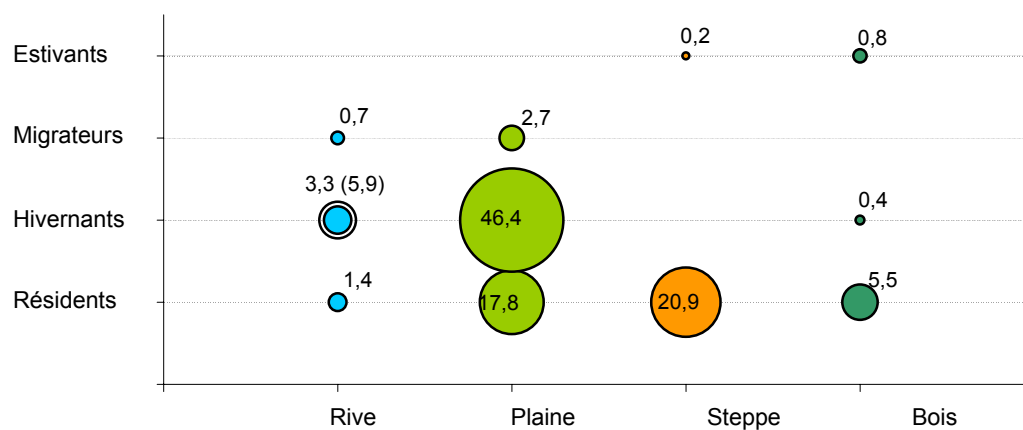


Fig. 5.22A : Relation entre l'habitat et le statut phénologique des oiseaux de Jerf el Ahmar. Fréquences basées sur le nombre de restes.

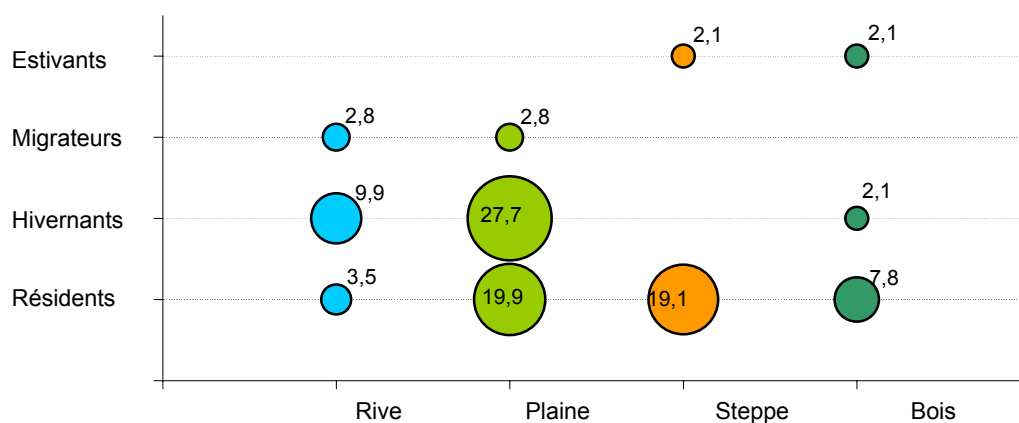


Fig. 5.22B : Relation entre l'habitat et le statut phénologique des oiseaux de Jerf el Ahmar. Fréquences basées sur le nombre minimum d'individus.

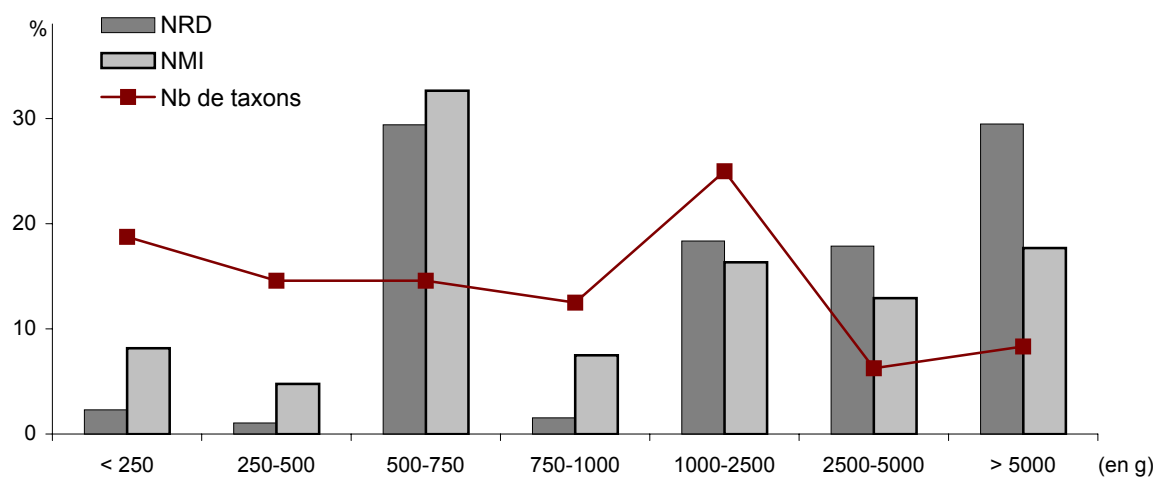


Fig. 5.23 : Fréquences des taxons aviaires de Jerf el Ahmar en fonction du format.

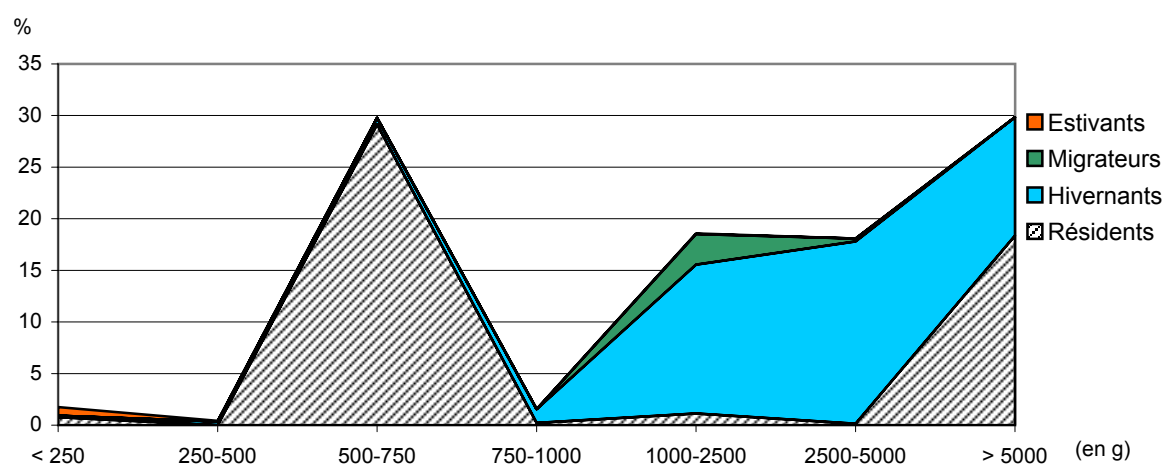


Fig. 5.24A : Relation entre le format et le statut phénologique des oiseaux de Jerf el Ahmar exploités. Fréquences basées sur le nombre de restes.

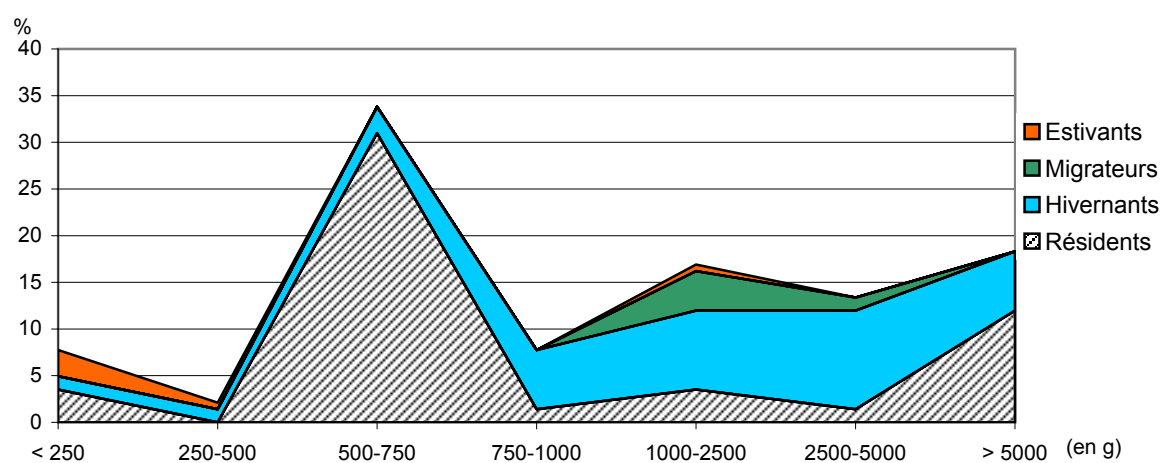


Fig. 5.24B : Relation entre le format et le statut phénologique des oiseaux de Jerf el Ahmar. Fréquences basées sur le nombre minimum d'individus.

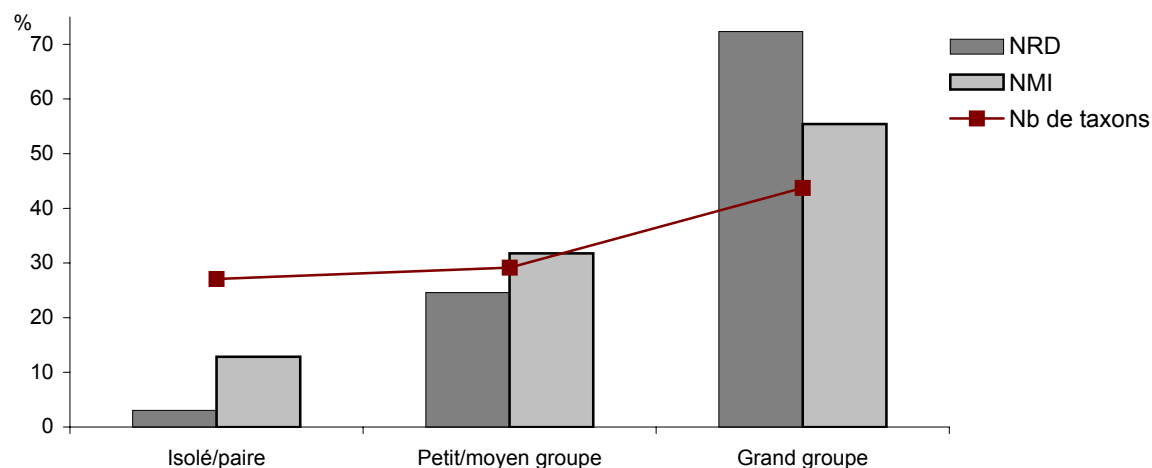


Fig. 5.25 : Fréquences des taxons aviaires de Jerf el Ahmar en fonction du degré de sociabilité.

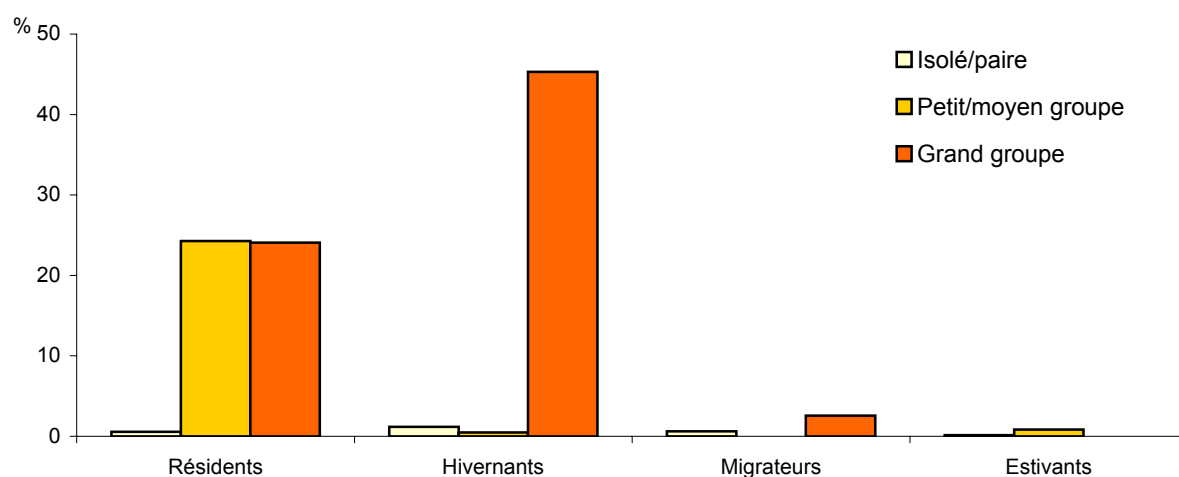


Fig. 5.26A : Relation entre le degré de sociabilité et le statut phénologique des oiseaux de Jerf el Ahmar exploités. Fréquences basées sur le nombre de restes.

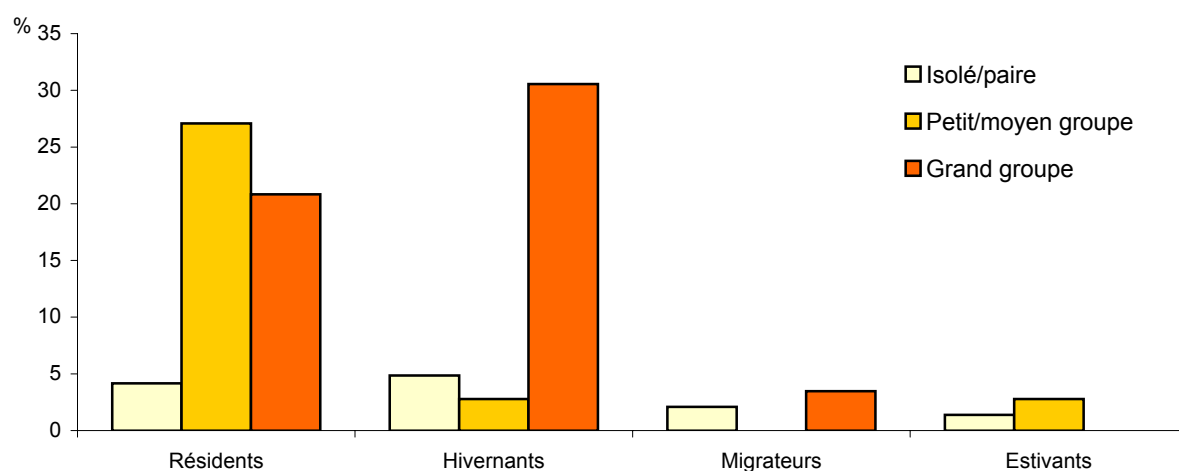


Fig. 5.26B : Relation entre le degré de sociabilité et le statut phénologique des oiseaux de Jerf el

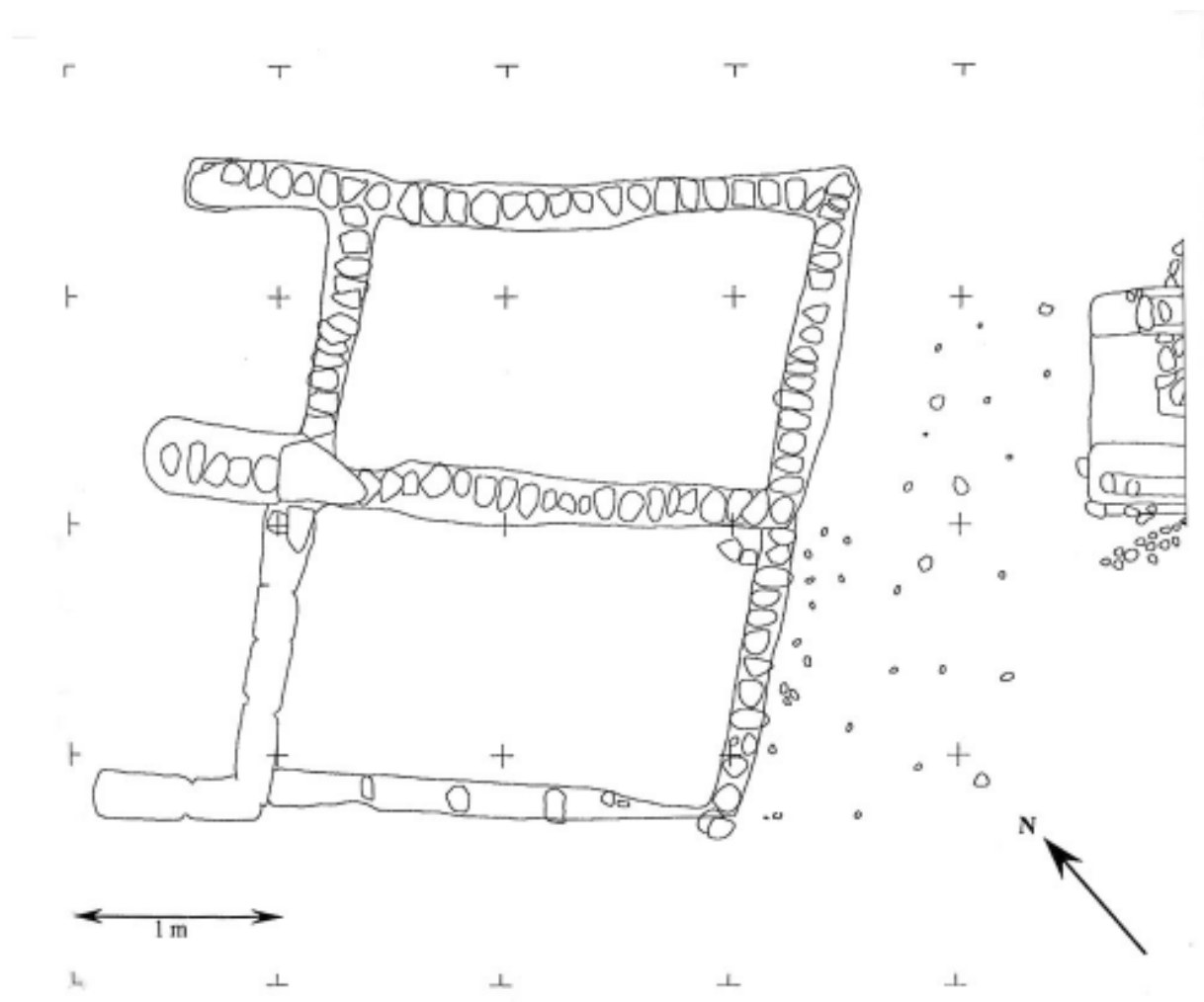


Fig. 6.1 : Plan de la “ Maison des Morts ” de Dja'de el Mughara.

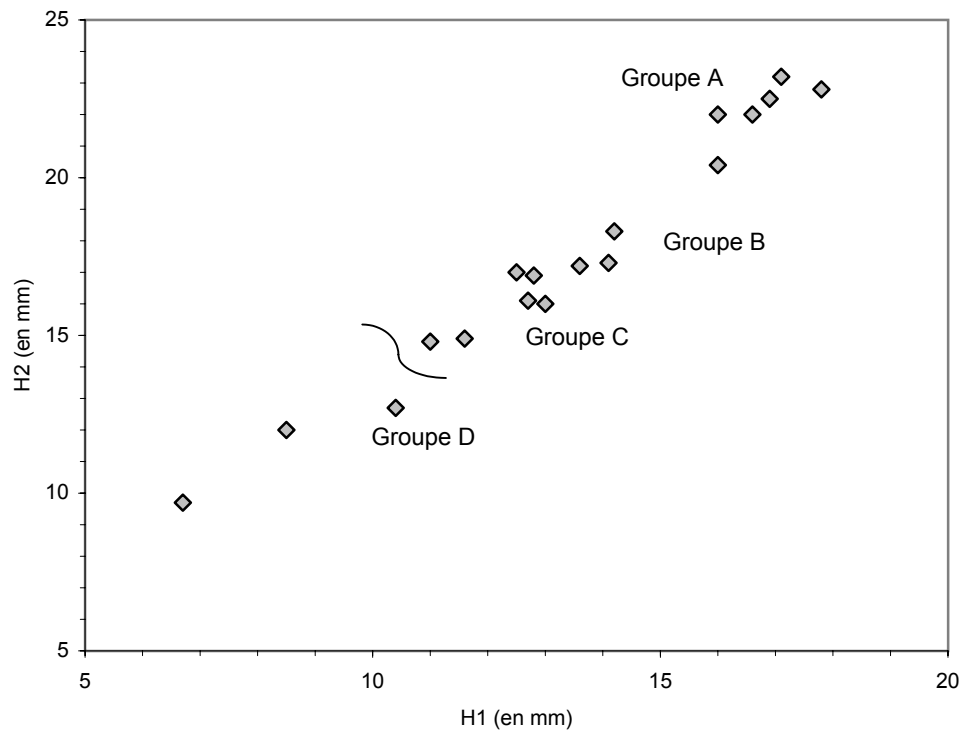


Fig. 6.2 : Diagramme de dispersion des D_2 d'équidés de Dja'de el Mughara en fonction des hauteurs dentaires (H1 et H2).

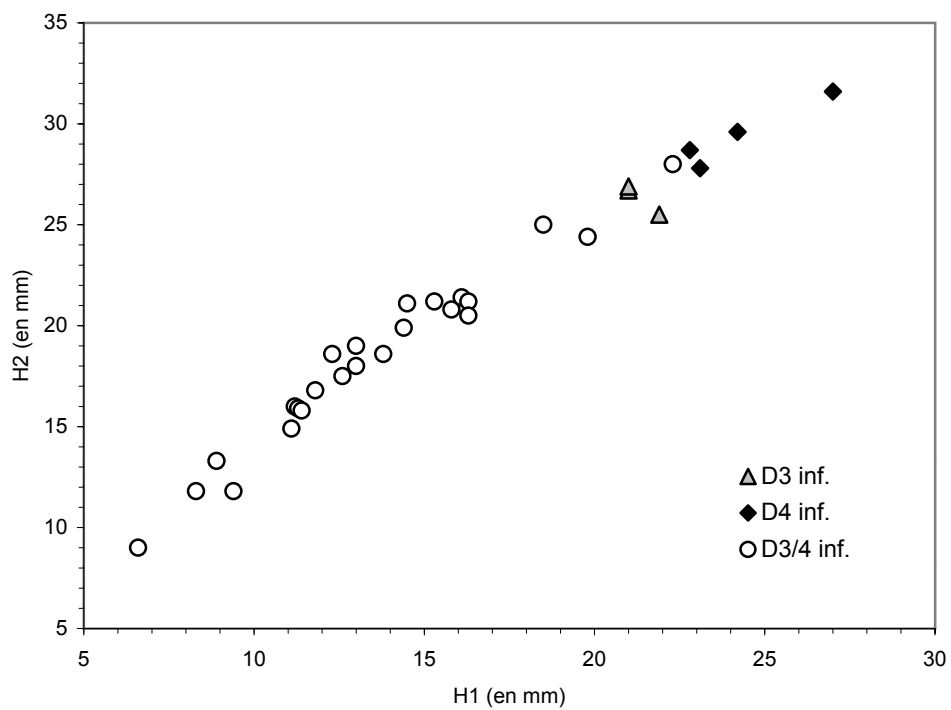


Fig. 6.3 : Diagramme de dispersion des D_3 et des D_4 d'équidés de Dja'de el Mughara en fonction des hauteurs dentaires (H1 et H2).

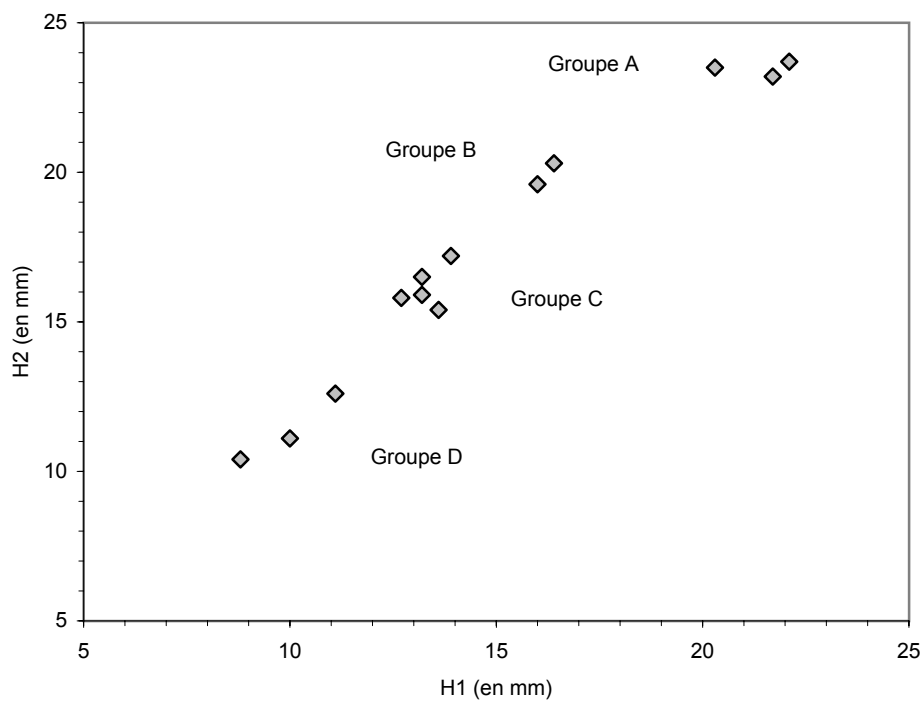


Fig. 6.4 : Diagramme de dispersion des D^2 d'équidés de Dja'de el Mughara en fonction des hauteurs dentaires (H1 et H2).

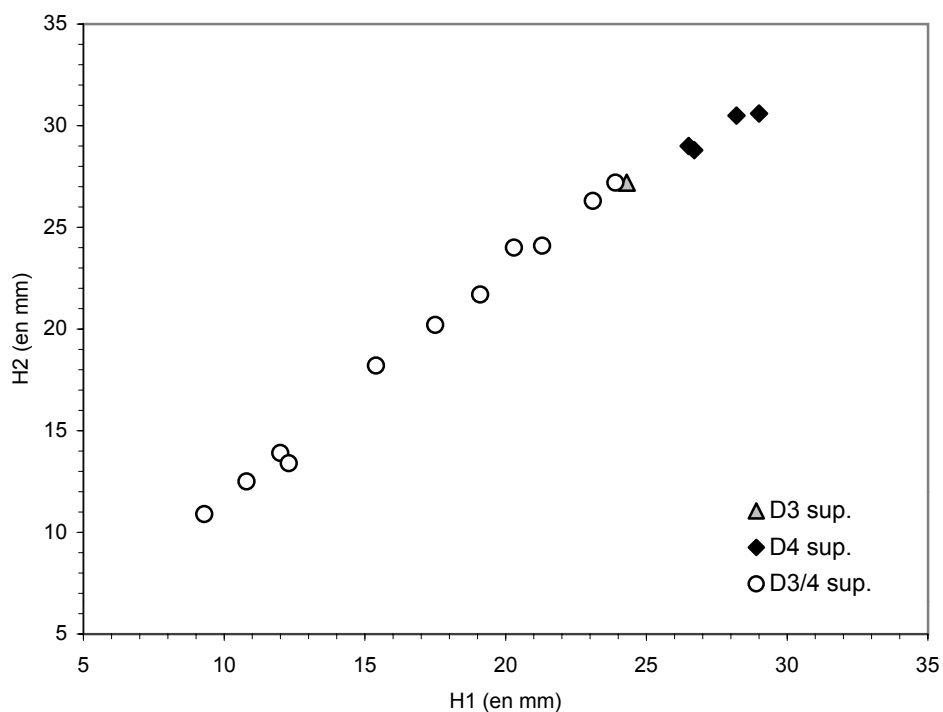


Fig. 6.5 : Diagramme de dispersion des D^3 et des D^4 d'équidés de Dja'de el Mughara en fonction des hauteurs dentaires (H1 et H2).

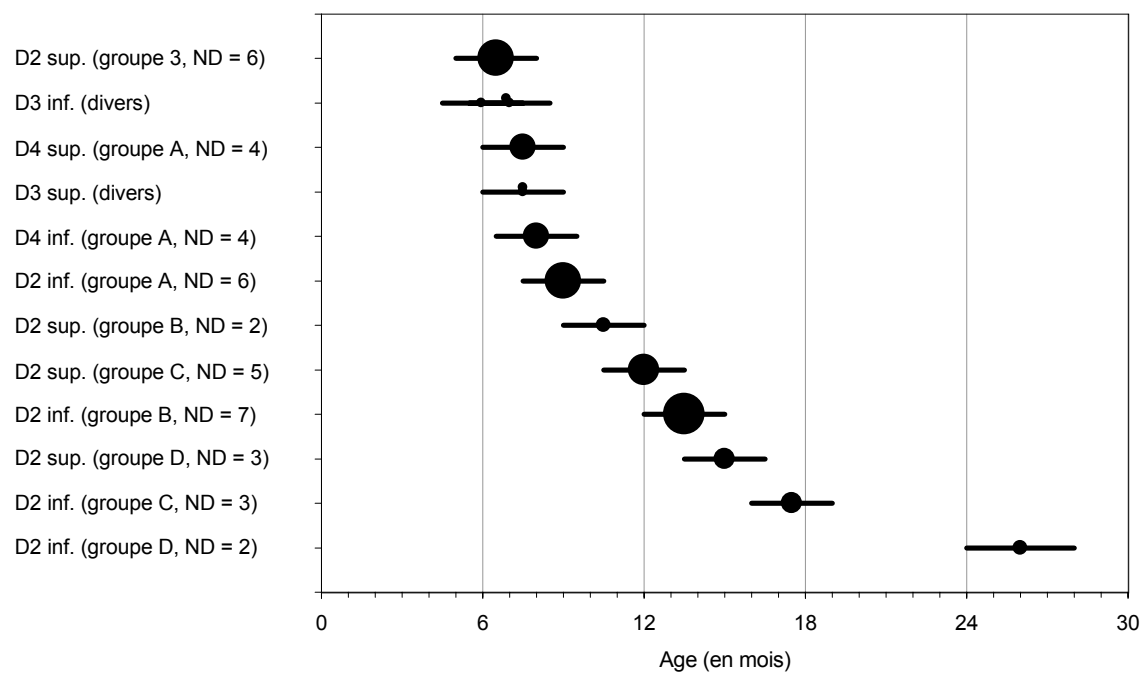


Fig. 6.6 : Estimation de l'âge des équidés de Dja'de el Mughara à partir des déciduales inférieures et supérieures et mise en évidence de la périodicité des abattages.

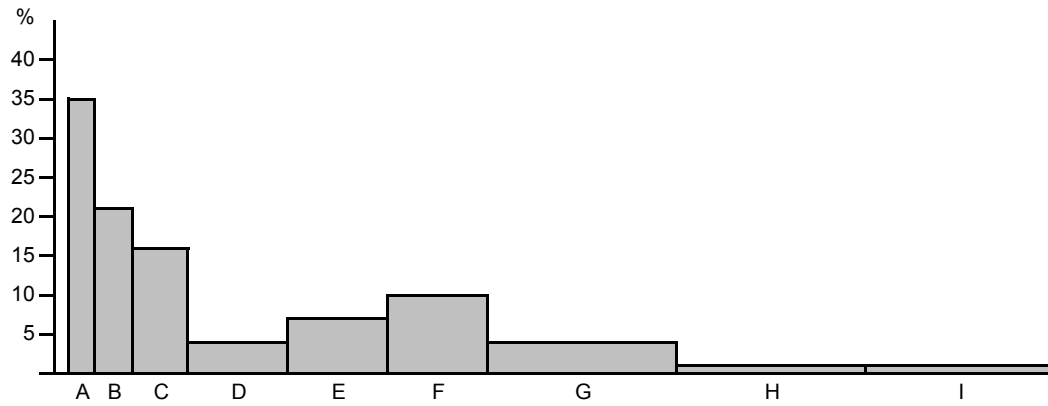


Fig. 6.7A : Fréquences des classes d'âge chez les gazelles de Dja'de el Mughara (basées sur le nombre minimum d'individus et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge).

Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; E : 2-3 ans ; F : 3-4 ans ; G : 4-6 ans ; H : 6-8 ans ; I : plus de 8 ans.

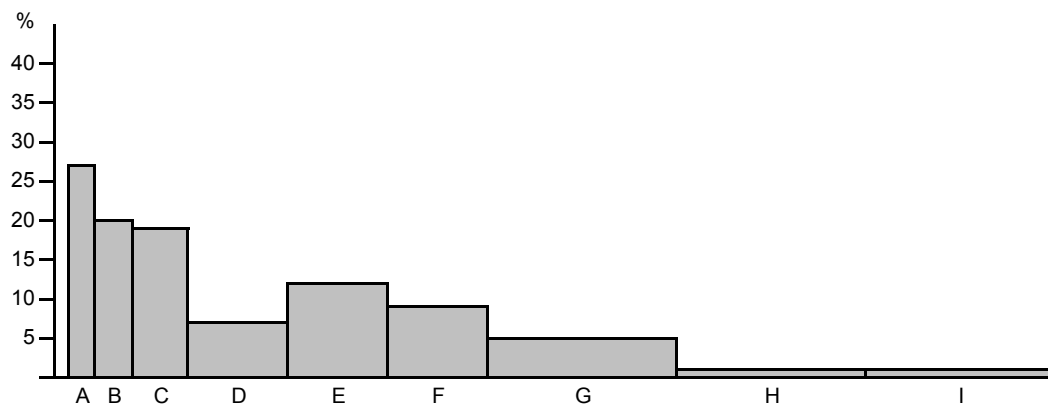


Fig. 6.7B : Fréquences des classes d'âge chez les gazelles de Dja'de el Mughara (basées sur le nombre de dents et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge).

Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; E : 2-3 ans ; F : 3-4 ans ; G : 4-6 ans ; H : 6-8 ans ; I : plus de 8 ans.

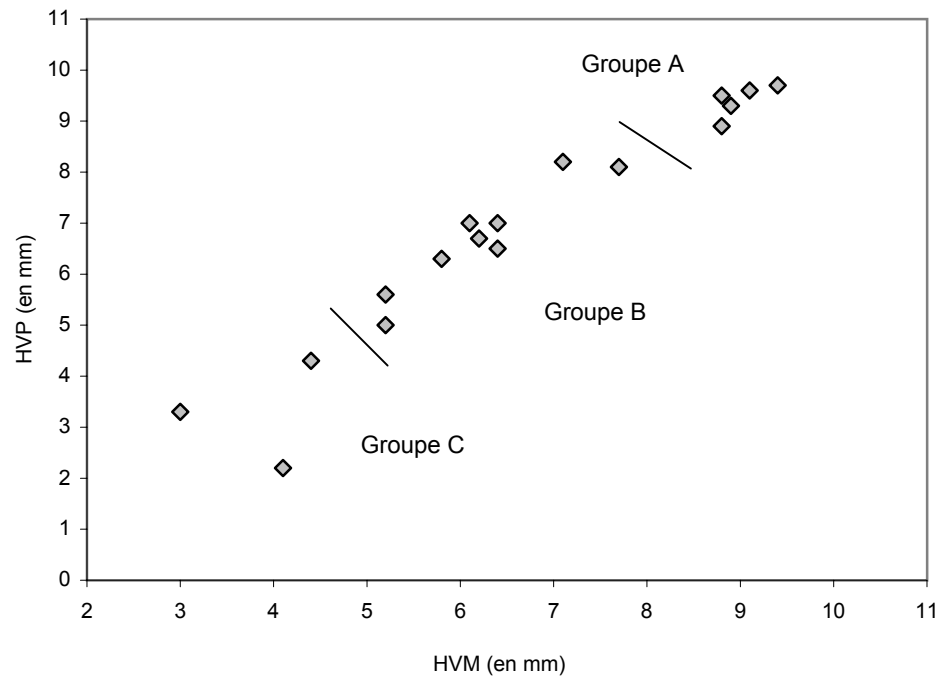


Fig. 6.8 : Diagramme de dispersion des D_4 des gazelles de Dja'de el Mughara (en fonction des hauteurs vestibulaires du lobe médial et du lobe postérieur).

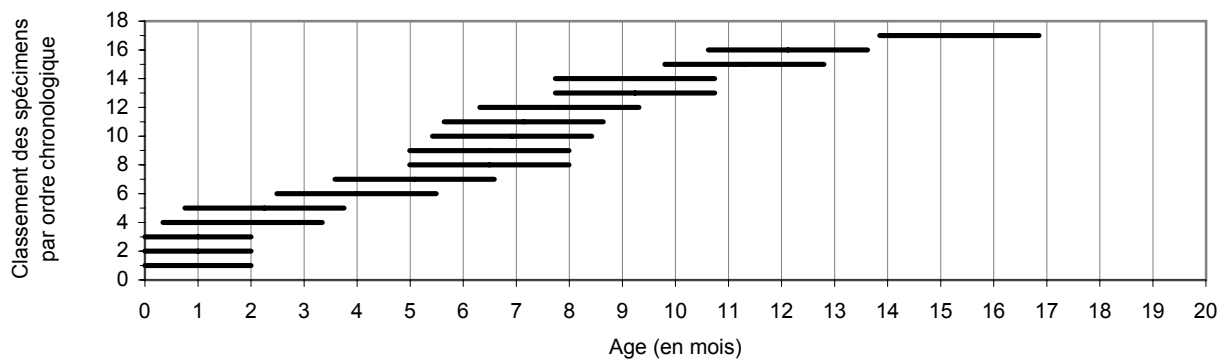
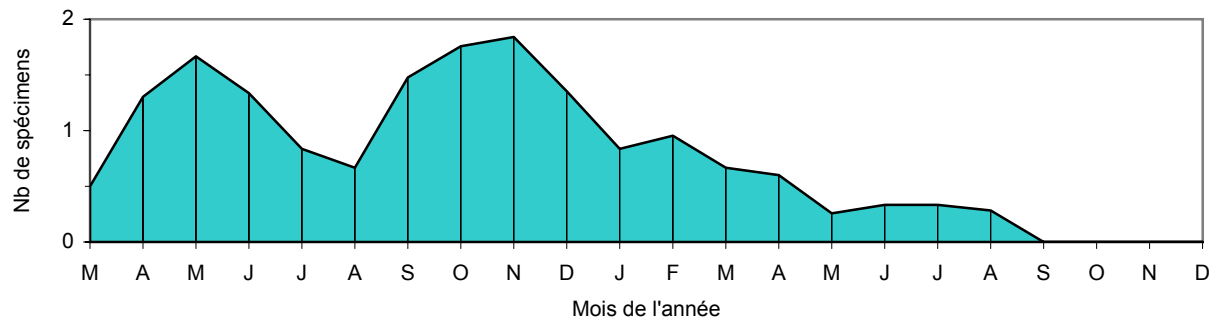


Fig. 6.9 : Distribution des D_4 des gazelles de Dja'de el Mughara en fonction des estimations de l'âge (en mois) et de la saison de mort (mois). La date de naissance choisie est la fin mars/début avril.

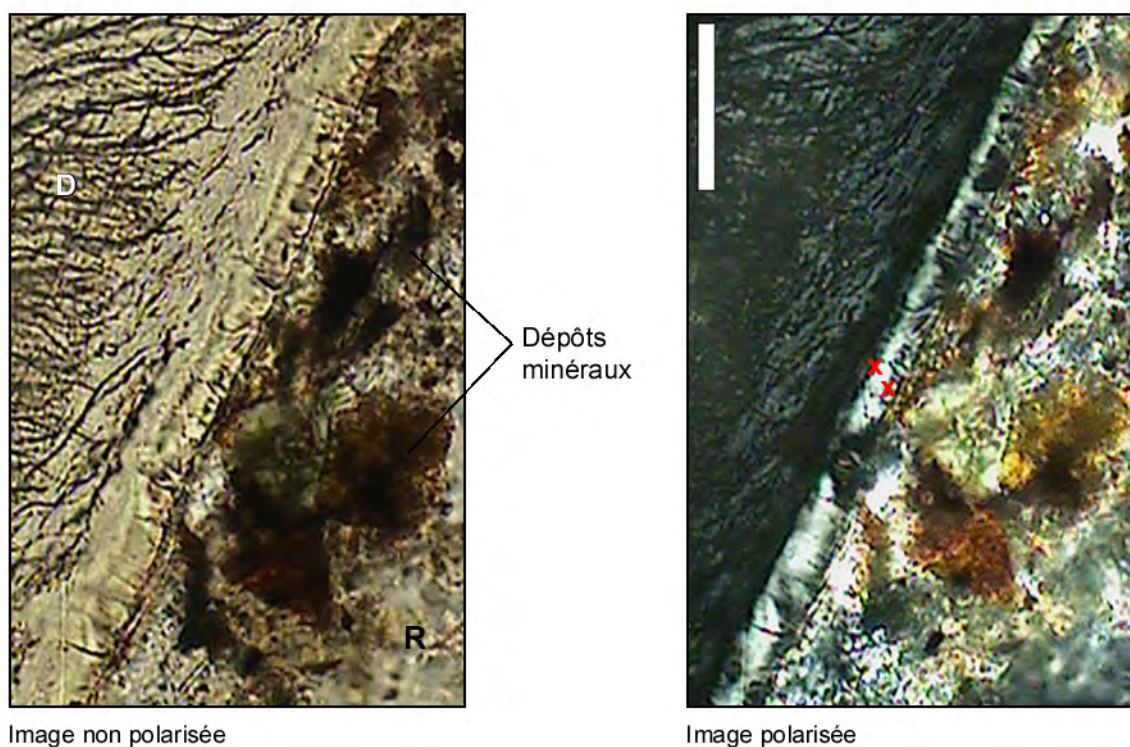


Fig. 6.10 : M₂ de gazelle de Dja'de el Mughara (DJ0109-G7A). La dernière couche de ciment est une zone de croissance en début de formation : individu probablement abattu au début de la saison sèche (printemps).

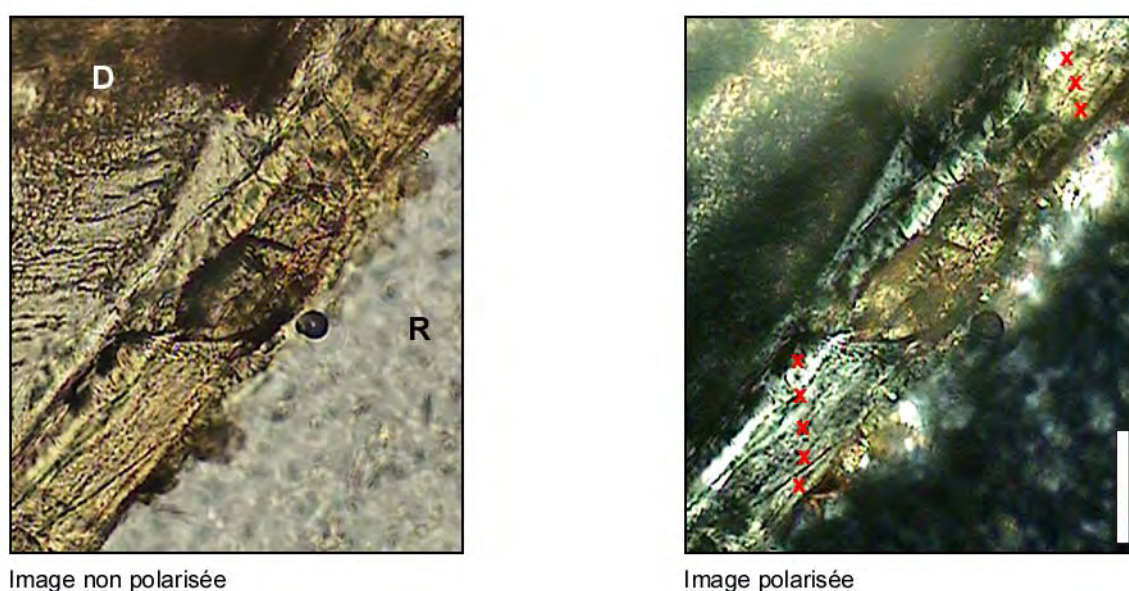


Fig. 6.11 : M₂ de gazelle de Dja'de el Mughara (DJ0109-20). La dernière couche de ciment est une zone de croissance à moitié formée : individu probablement abattu au milieu de la saison sèche (été).

D : dentine ; R : résine. Les croix désignent l'emplacement des annuli.
La barre verticale correspond à 50 μ m.

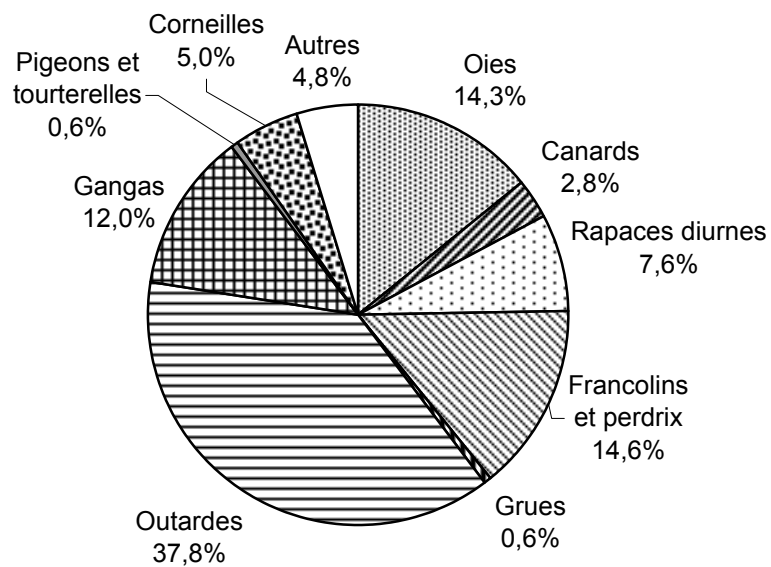


Fig. 6.12A : Fréquences des principaux taxons aviaires de Dja'de el Mughara, basées sur le nombre de restes (NRD).

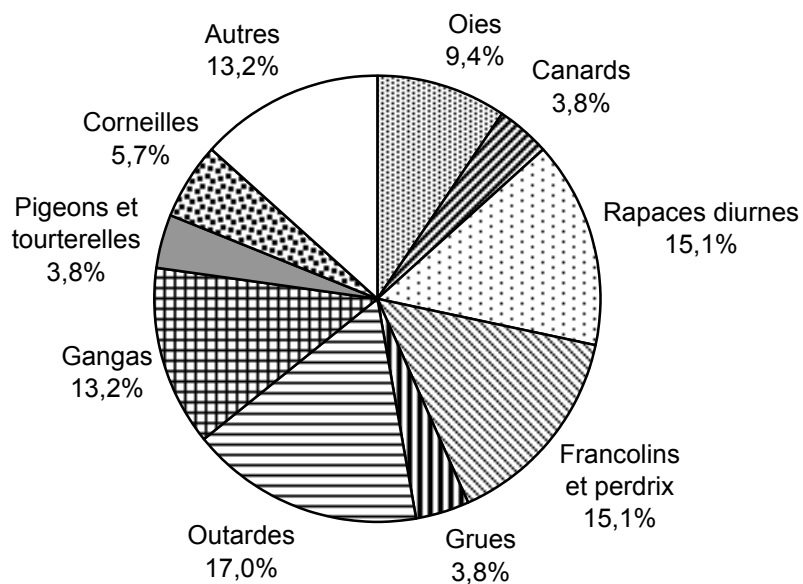


Fig. 6.12B : Fréquences des principaux taxons aviaires de Dja'de el Mughara, basées sur le nombre minimum d'individus (NMI).

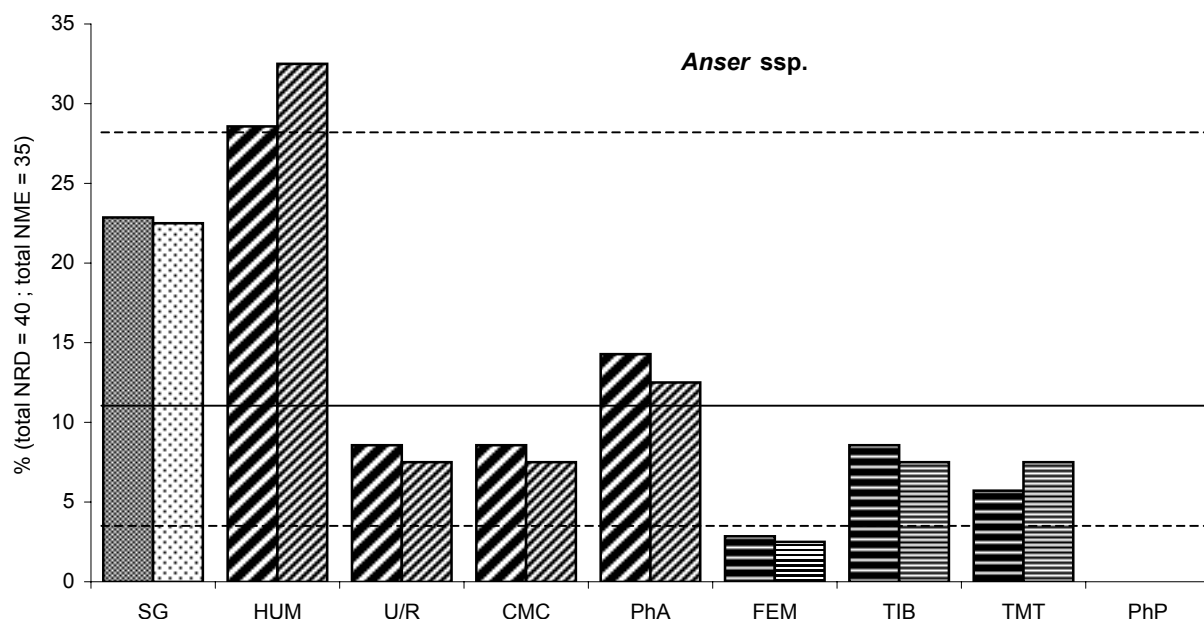
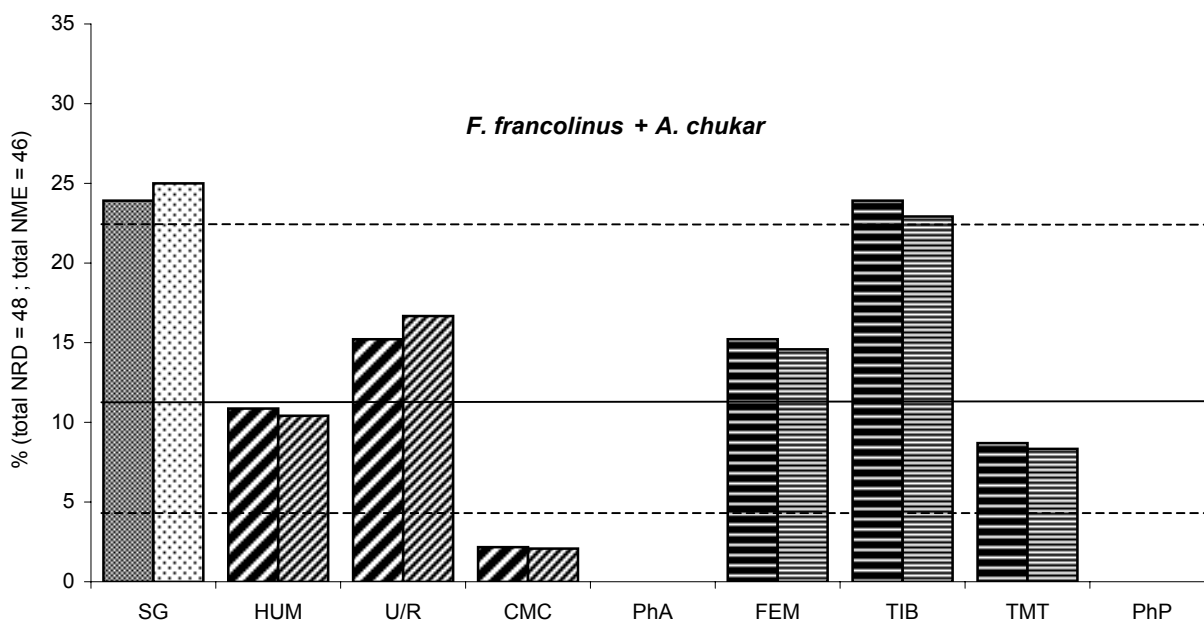


Fig. 6.13 : Conservation squelettique différentielle des oies (*Anser*) à Dja'de el Mughara (basée sur le NME en foncé, et sur le NRD en clair). La ligne horizontale exprime le pourcentage attendu pour une distribution normale (i.e. 11,11 %).
CS : ceinture scapulaire ; HUM : humérus ; U/R : ulna ou radius ; CMC : carpométacarpe ; PhA : phalange antérieure ; FEM : fémur ; TIB : tibiotarse ; TMT : tarsométatarse ; PhP : phalange postérieure.



F. francolinus et *Alectoris chukar*) à Dja'de el Mughara (basée sur le NME en foncé, et sur le NRD en clair). La ligne horizontale exprime le pourcentage attendu pour une distribution normale (i.e. 11,11 %).
CS : ceinture scapulaire ; HUM : humérus ; U/R : ulna ou radius ; CMC : carpométacarpe ; PhA : phalange antérieure ; FEM : fémur ; TIB : tibiotarse ; TMT : tarsométatarse ; PhP : phalange postérieure.

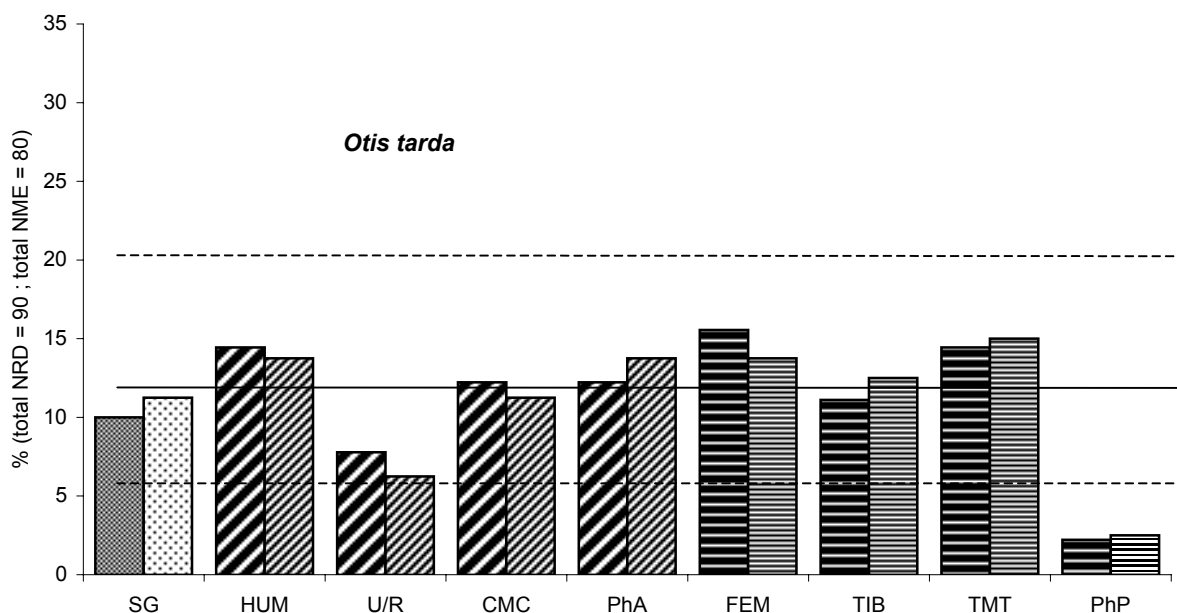


Fig. 6.15 : Conservation squelettique différentielle de l'outarde barbue (*Otis tarda*) à Dja'de el Mughara (basée sur le NME en foncé, et sur le NRD en clair). La ligne horizontale exprime le pourcentage attendu pour une distribution normale (*i.e.* 11,11 %).

CS : ceinture scapulaire ; HUM : humérus ; U/R : ulna ou radius ; CMC : carpométacarpe ; PhA : phalange antérieure ; FEM : fémur ; TIB : tibiotarse ; TMT : tarsométatarse ; PhP : phalange postérieure.

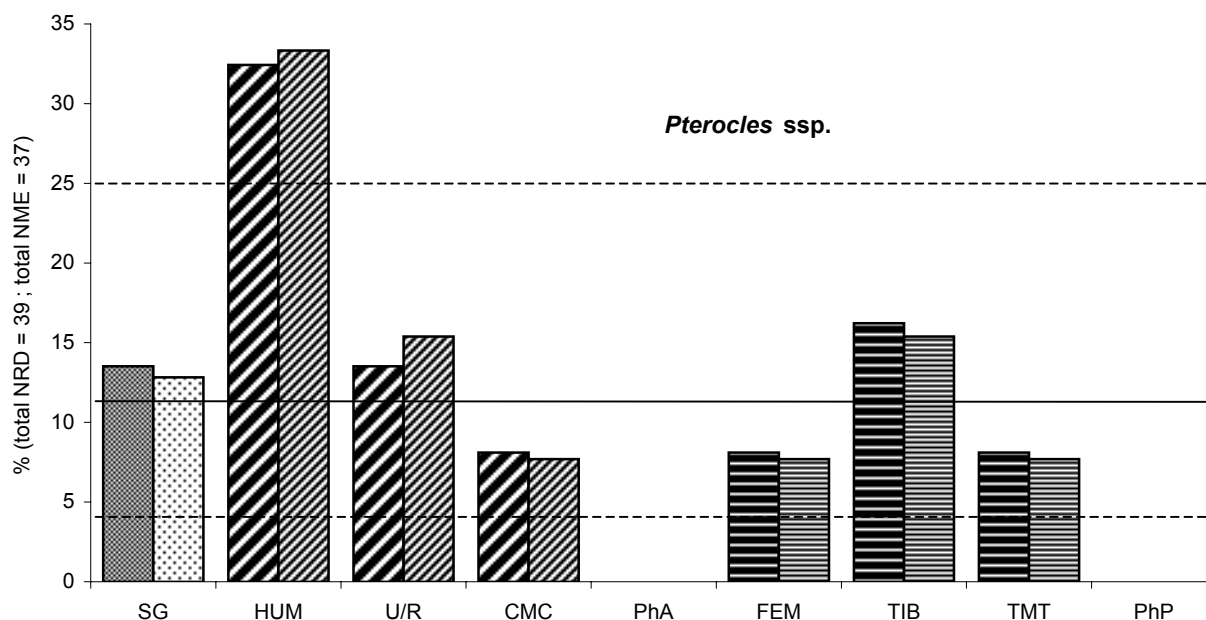


Fig. 6.16 : Conservation squelettique différentielle des gangas (*Pterocles alchata* et *P. orientalis*) à Dja'de el Mughara (basée sur le NME en foncé, et sur le NRD en clair). La ligne horizontale exprime le pourcentage attendu pour une distribution normale (*i.e.* 11,11 %).

CS : ceinture scapulaire ; HUM : humérus ; U/R : ulna ou radius ; CMC : carpométacarpe ; PhA : phalange antérieure ; FEM : fémur ; TIB : tibiotarse ; TMT : tarsométatarse ; PhP : phalange postérieure.

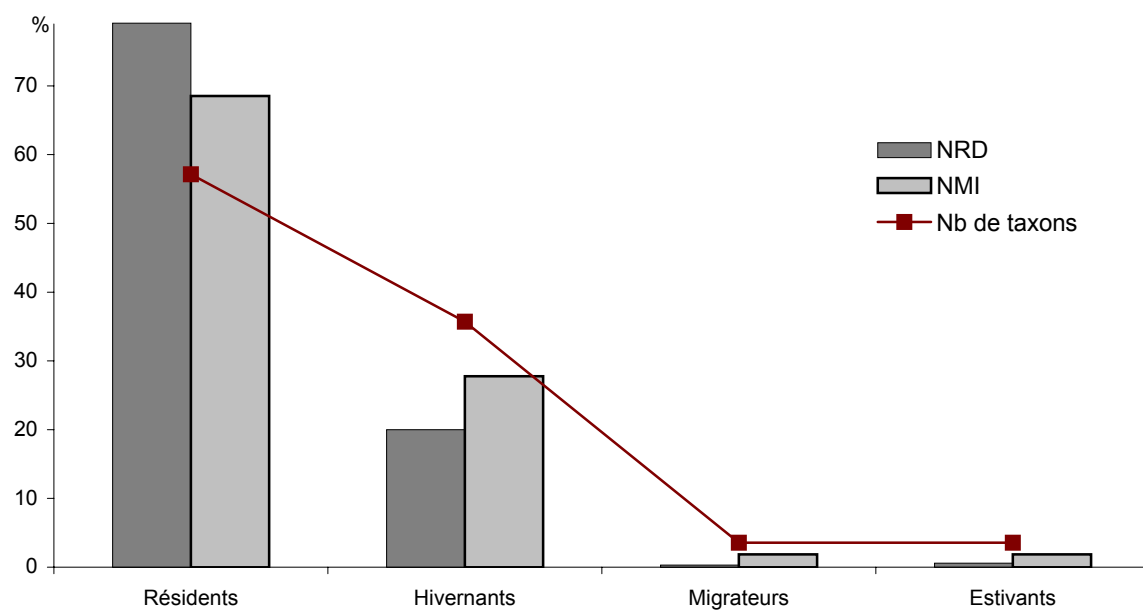


Fig. 6.17 : Fréquences des taxons aviaires en fonction du statut phénologique à Dja'de el Mughara.



Fig. 6.18 : Diaphyse de fémur droit de francolin noir (*F. francolinus*) trouvé à Dja'de el Mughara et présentant de l'os médullaire à l'intérieur (en médaillon). La barre verticale

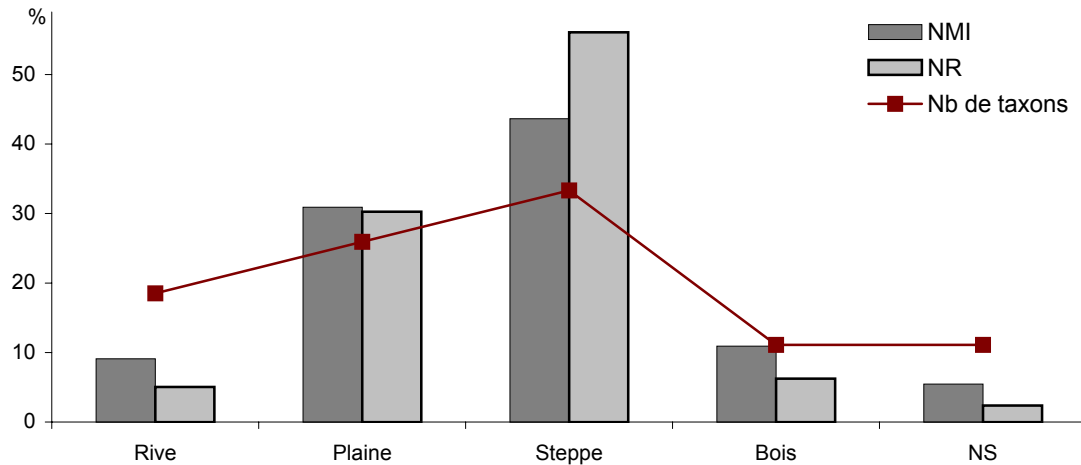


Fig. 6.19 : Fréquences des taxons aviaires de Dja'de el Mughara en fonction de l'habitat.

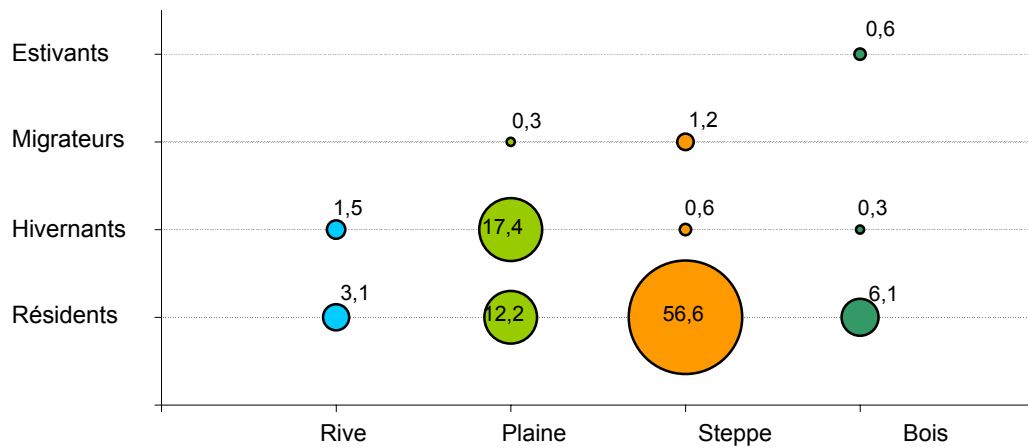


Fig. 6.20A : Relation entre l'habitat et le statut phénologique des oiseaux de Dja'de el Mughara. Fréquences basées sur le nombre de restes.

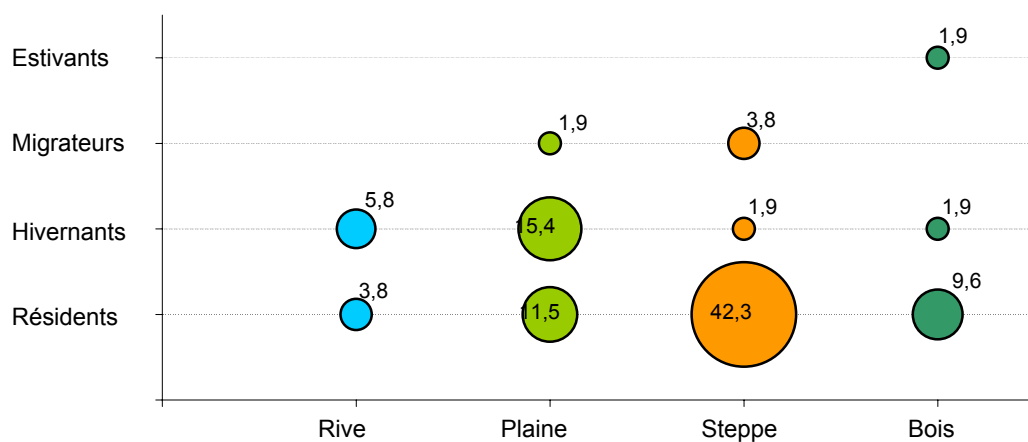


Fig. 6.20B : Relation entre l'habitat et le statut phénologique des oiseaux de Dja'de el Mughara. Fréquences basées sur le nombre minimum d'individus.

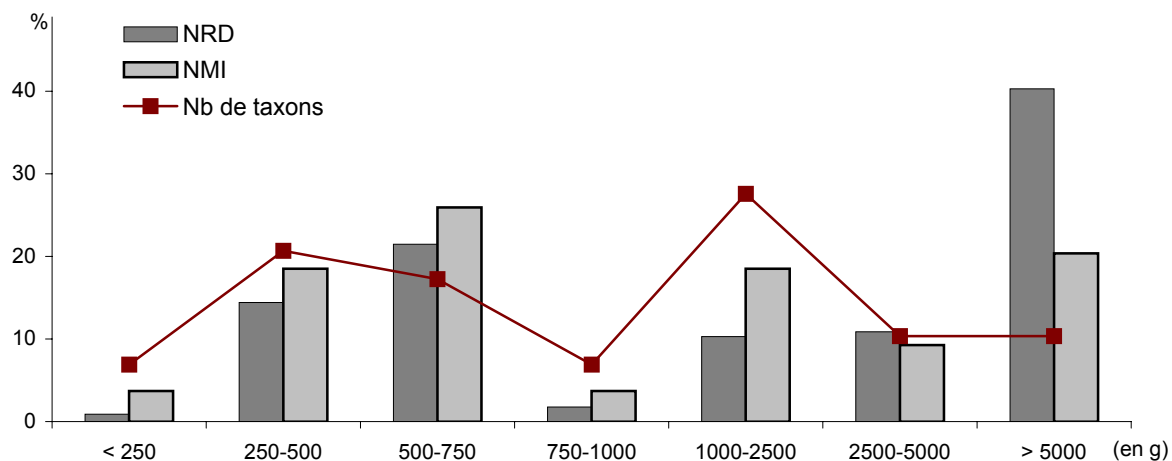


Fig. 6.21 : Fréquences des taxons aviaires de Dja'de el Mughara en fonction du format.

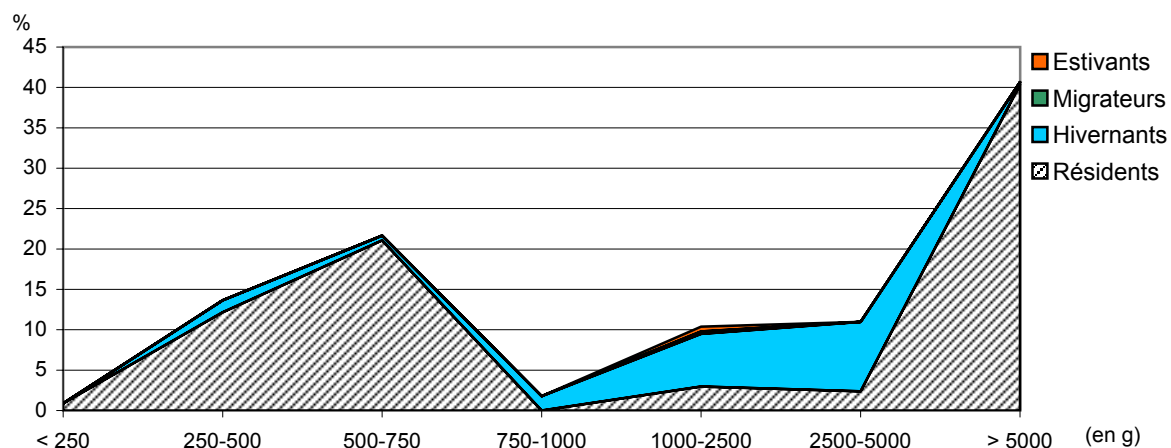


Fig. 6.22A : Relation entre le format et le statut phénologique des oiseaux de Dja'de el Mughara exploités. Fréquences basées sur le nombre de restes.

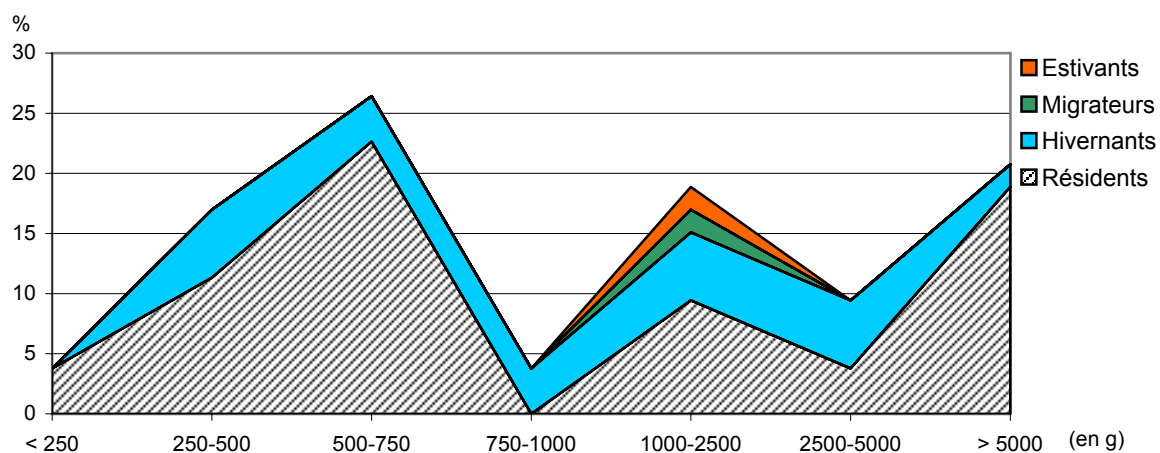


Fig. 6.22B : Relation entre le format et le statut phénologique des oiseaux de Dja'de el Mughara exploités. Fréquences basées sur le nombre minimum d'individus.

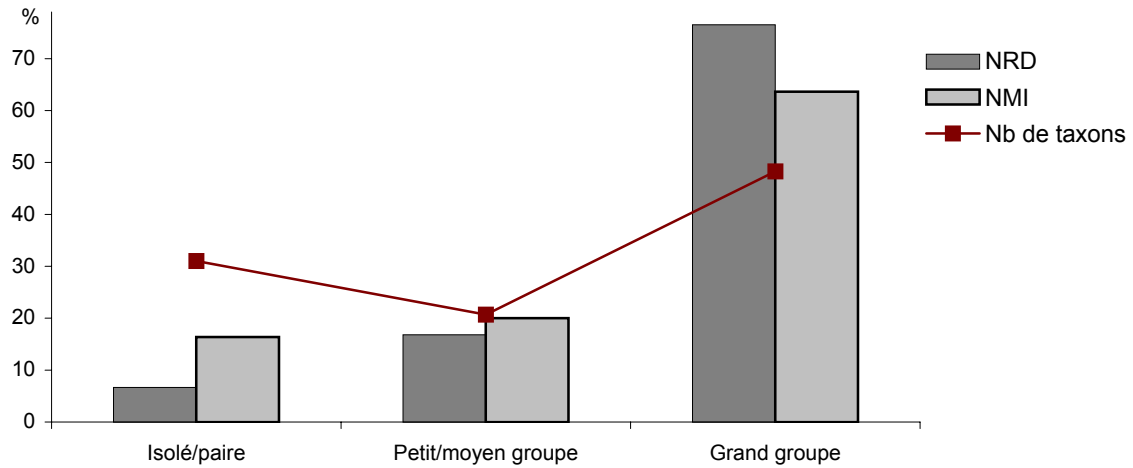


Fig. 6.23 : Fréquences des taxons aviaires de Dja'de el Mughara en fonction du degré de sociabilité.

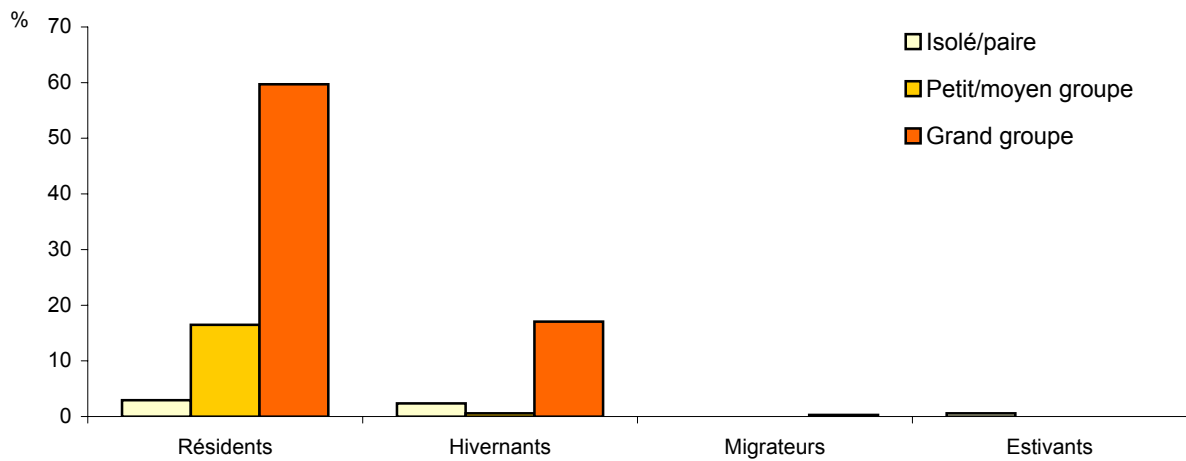


Fig. 6.24A : Relation entre le degré de sociabilité et le statut phénologique des oiseaux de Dja'de el Mughara exploités. Fréquences basées sur le nombre de restes.

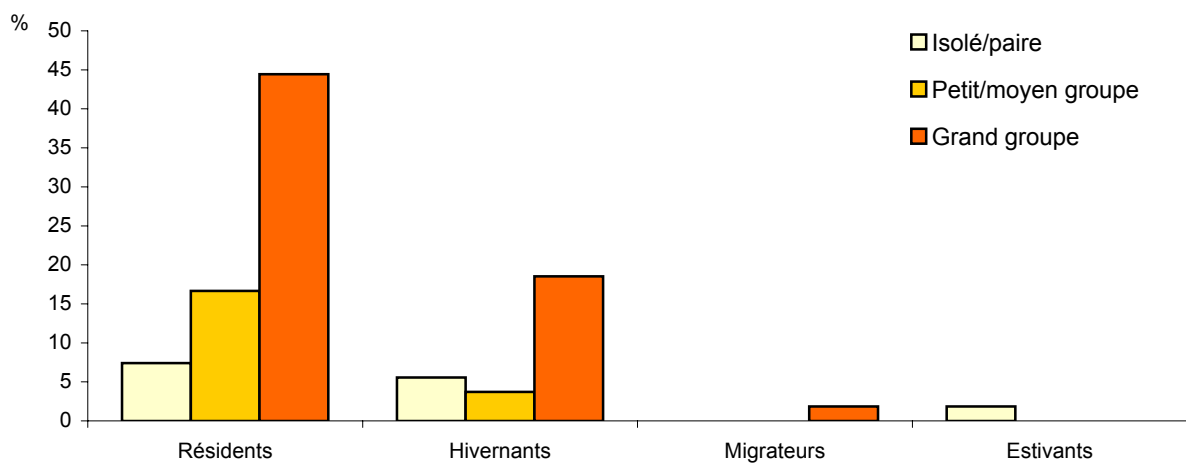


Fig. 6.24B : Relation entre le degré de sociabilité et le statut phénologique des oiseaux de Jerf el Ahmar exploités. Fréquences basées sur le nombre minimum d'individus.

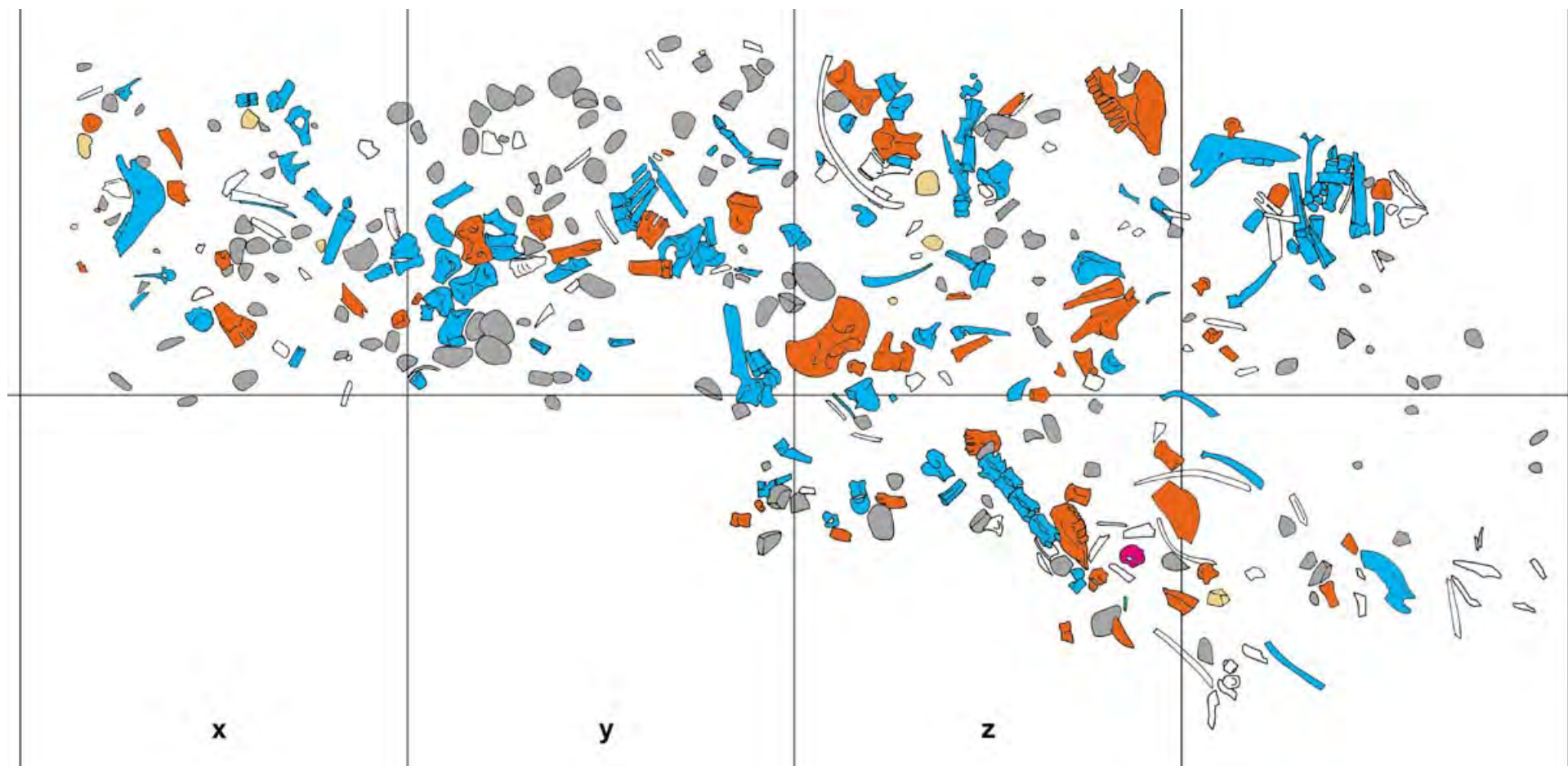


Fig. 6.25 : Amas d'ossements du secteur E (couche F9) de Dja'de el Mughara. Restes de *Bos* en orange ; restes d'*Equus* en bleu ; restes de *Gazella* en rose ; reste d'*Anser* en vert ; galets brûlés en gris ; fragments de pierre calcaire en jaune.

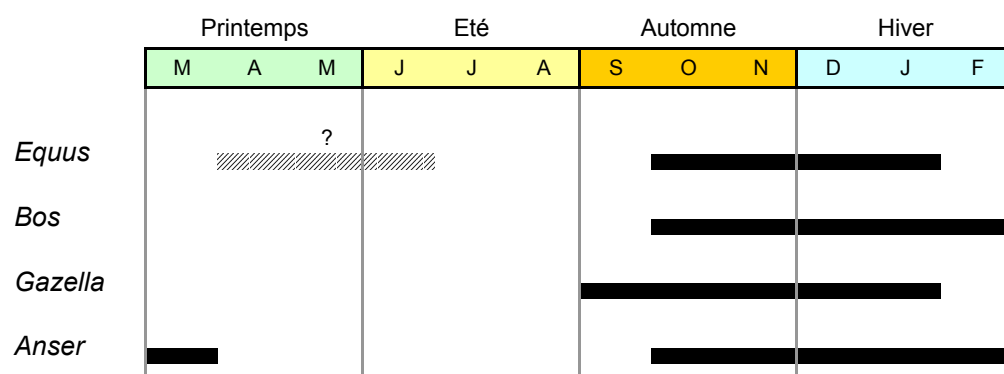


Fig. 6.26 : Estimation de la période d'acquisition des animaux présents dans l'assemblage du secteur E (couche F9) de Dja'de el Mughara.



Fig. 7.1 : Vue partielle du site d'El Kowm 2. En arrière fond à gauche, le grand tell d'El Kowm 1.

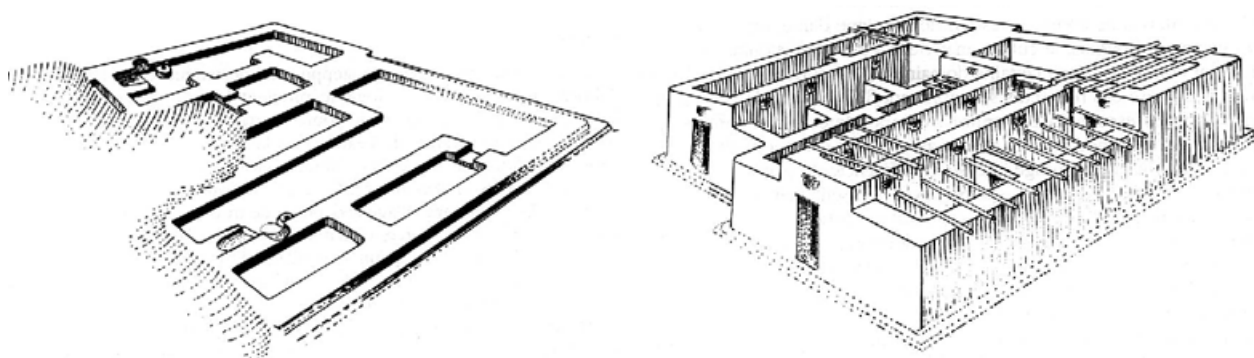


Fig. 7.2 : Vue isométrique et reconstitution axionométrique d'une habitation d'El Kowm 2.



Fig. 7.3 : Plan des occupations architecturales du niveau AIV (état final) d'El Kowm 2.

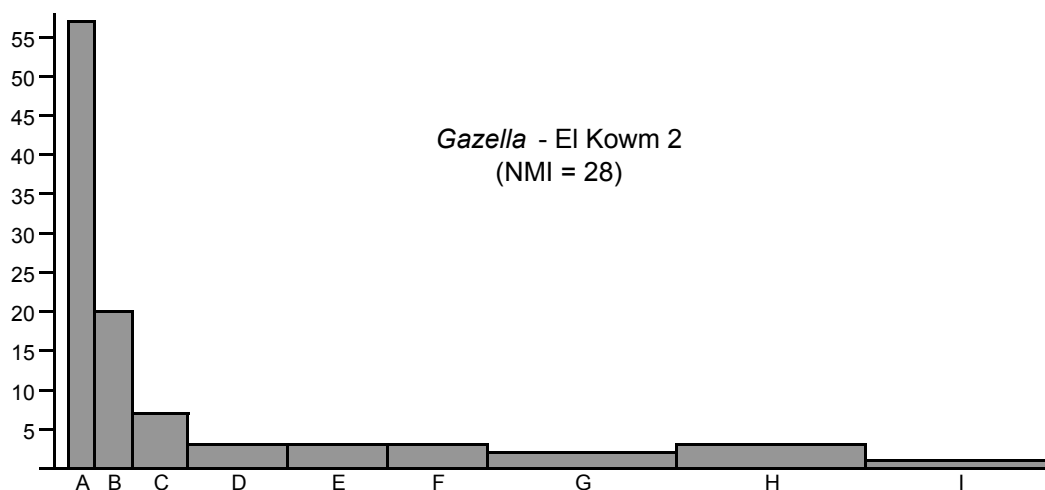


Fig. 7.4A : Fréquences des classes d'âge chez les gazelles d'El Kowm 2 (basées sur le nombre minimum d'individus et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; E : 2-

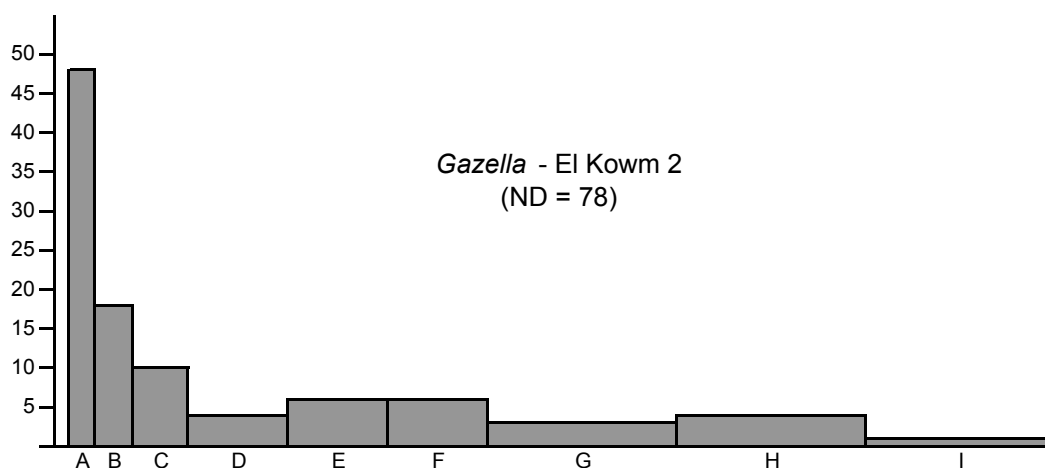


Fig. 7.4B : Fréquences des classes d'âge chez les gazelles d'El Kowm 2 (basées sur le nombre de dents et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; E : 2-3 ans ; F : 3-4 ans ; G : 4-6 ans ; H : 6-8 ans ; I : plus de 8 ans.

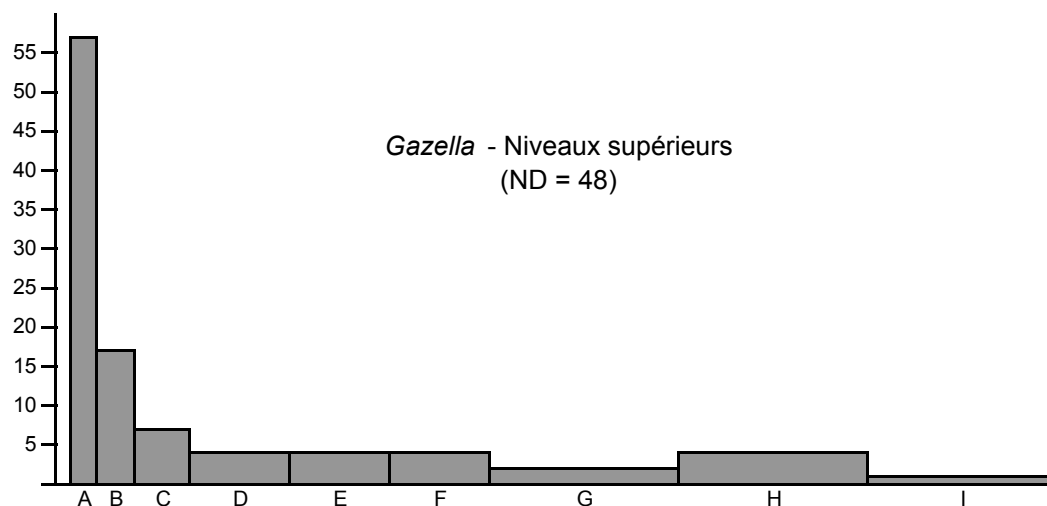


Fig. 7.5A : Fréquences des classes d'âge chez les gazelles des niveaux supérieurs d'El Kowm 2 (basées sur le nombre minimum d'individus et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; E : 2-3 ans ; F : 3-4 ans ; G : 4-6 ans ; H : 6-8 ans ; I : plus de 8 ans.

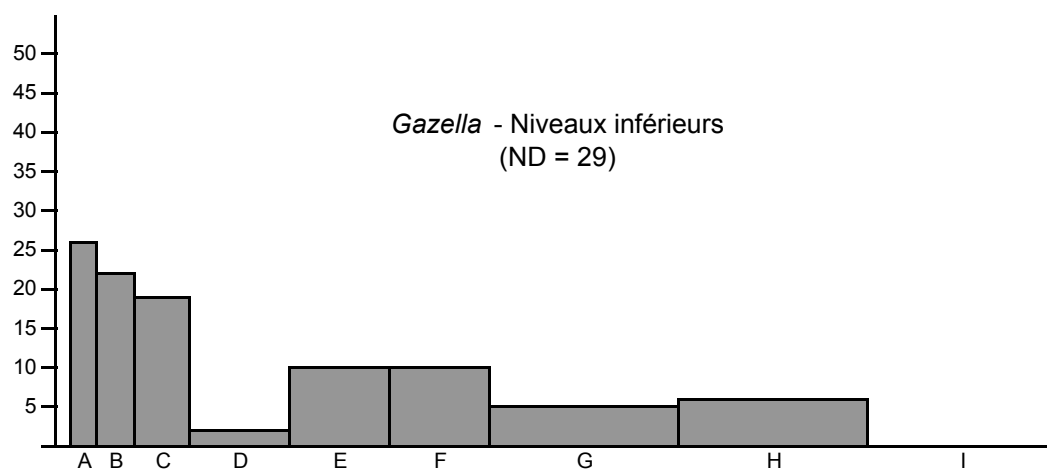


Fig. 7.5B : Fréquences des classes d'âge chez les gazelles des niveaux inférieurs

l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; E : 2-3 ans ; F : 3-4 ans ; G : 4-6 ans ; H : 6-8 ans ; I : plus de 8 ans.

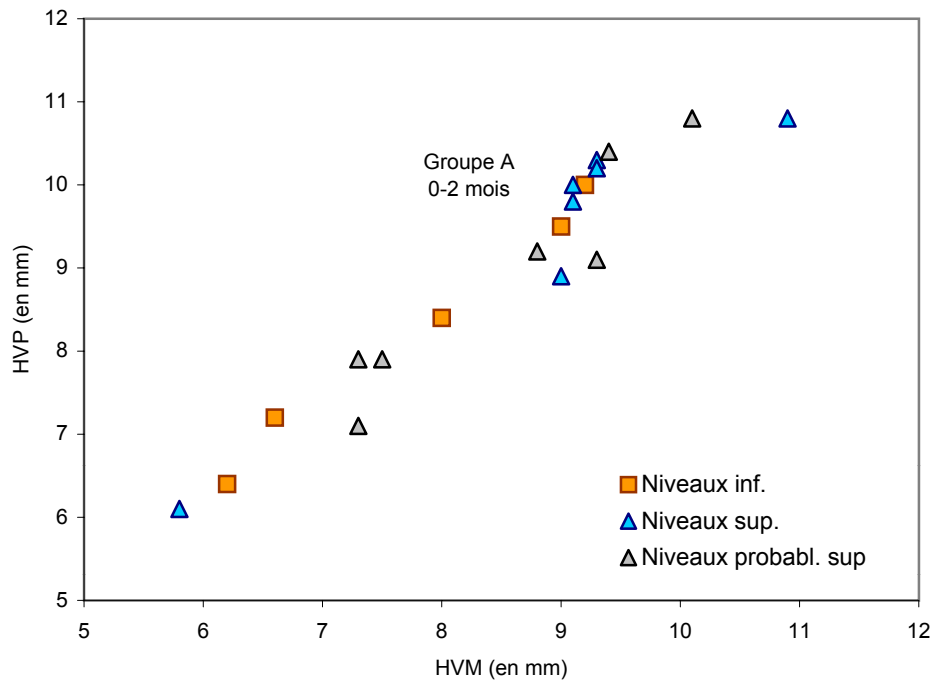


Fig. 7.6 : Diagramme de dispersion des D4 des gazelles d'El Kowm 2 (en fonction des hauteurs vestibulaires du lobe médial et du lobe postérieur).

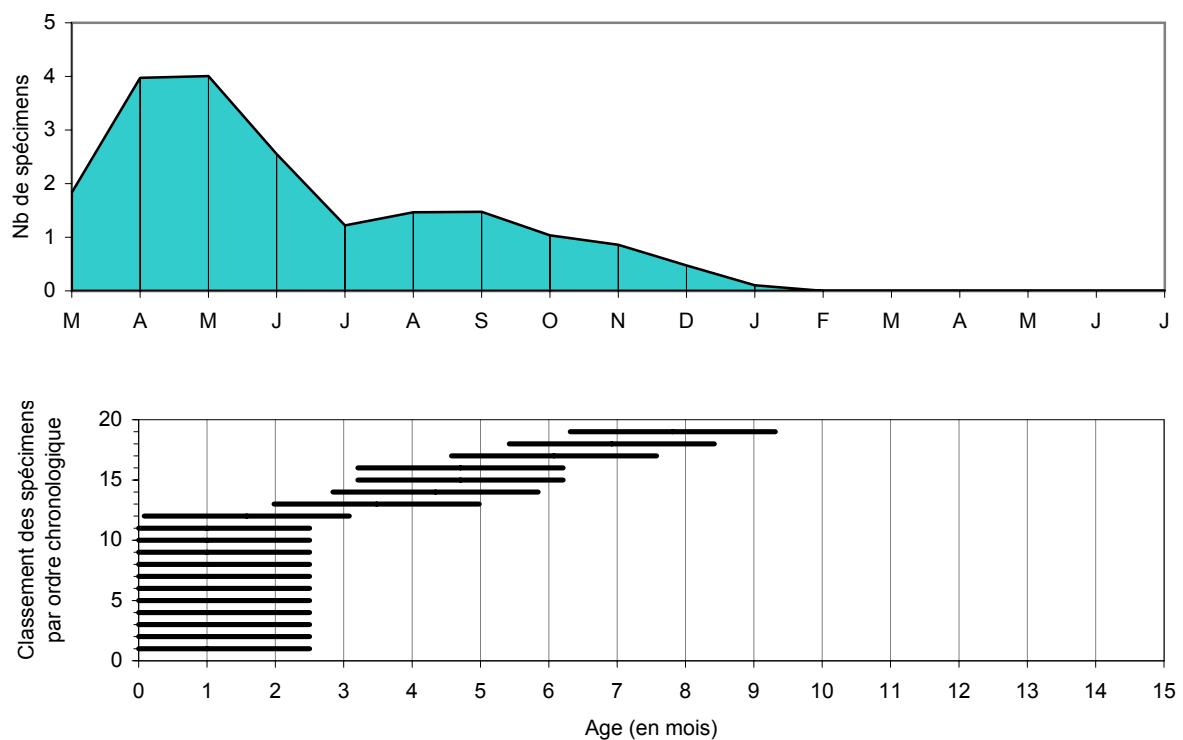


Fig. 7.7 : Distribution des D4 des gazelles d'El Kowm 2 en fonction des estimations de l'âge (en mois) et de la saison de mort (mois). La date de naissance choisie est la fin mars/début avril.

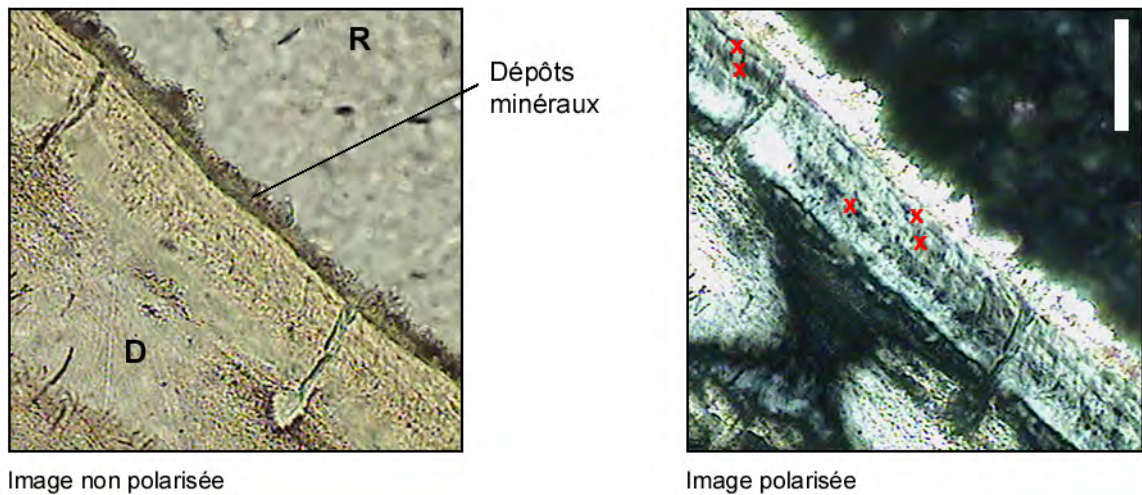


Fig. 7.8A : M_3 de gazelle d'El Kowm 2 (K20109-8, section mésio-distale). La dernière couche de ciment est une zone de croissance à moitié formée : individu probablement abattu au milieu de la saison sèche (été).

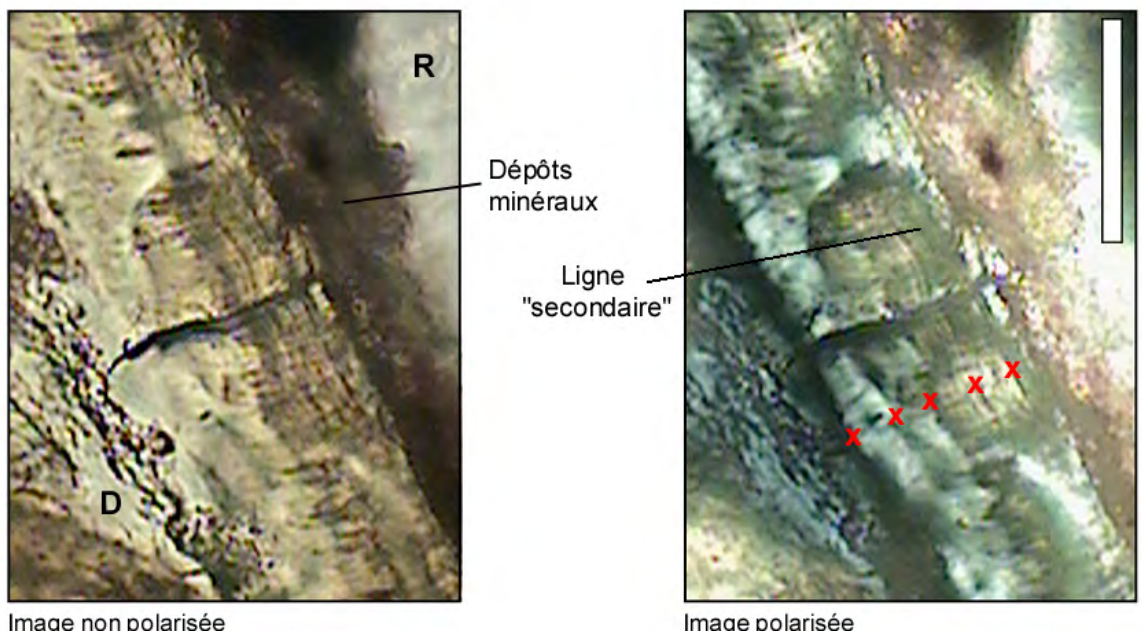


Fig. 7.8B : M_1 de gazelle d'El Kowm 2 (K20109-14). La dernière couche est une zone de croissance presque complète : individu probablement abattu à la fin de la saison sèche.

D : dentine ; R : résine. Les croix désignent l'emplacement des annuli.
La barre verticale correspond à 50 μm .

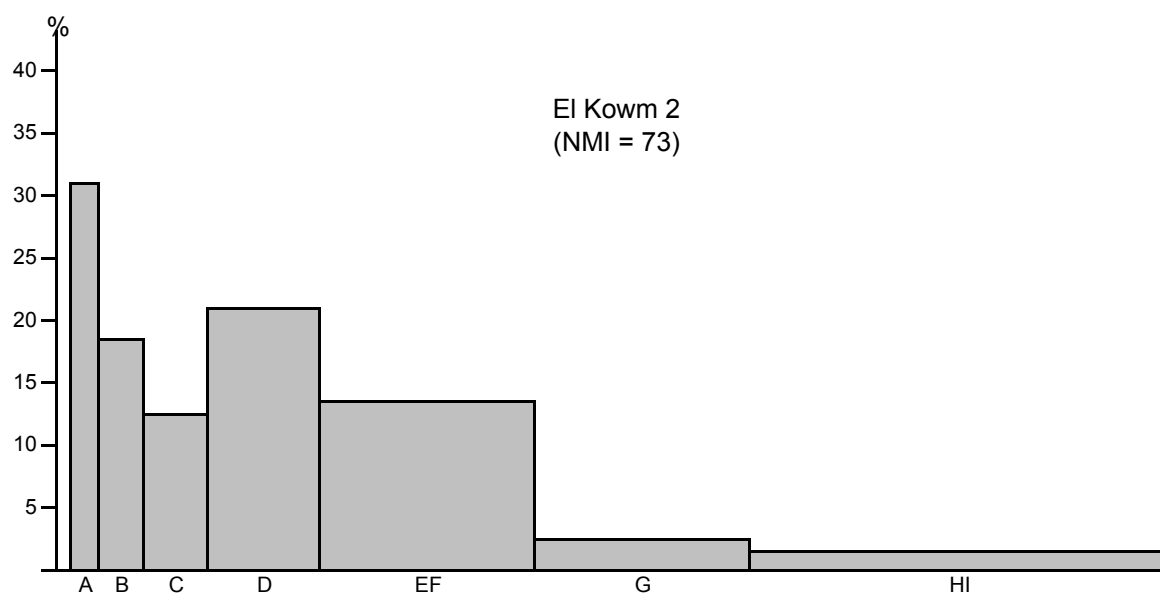


Fig. 7.9A : Fréquences des classes d'âge chez les caprinés d'El Kowm 2 (basées sur le nombre minimum d'individus et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

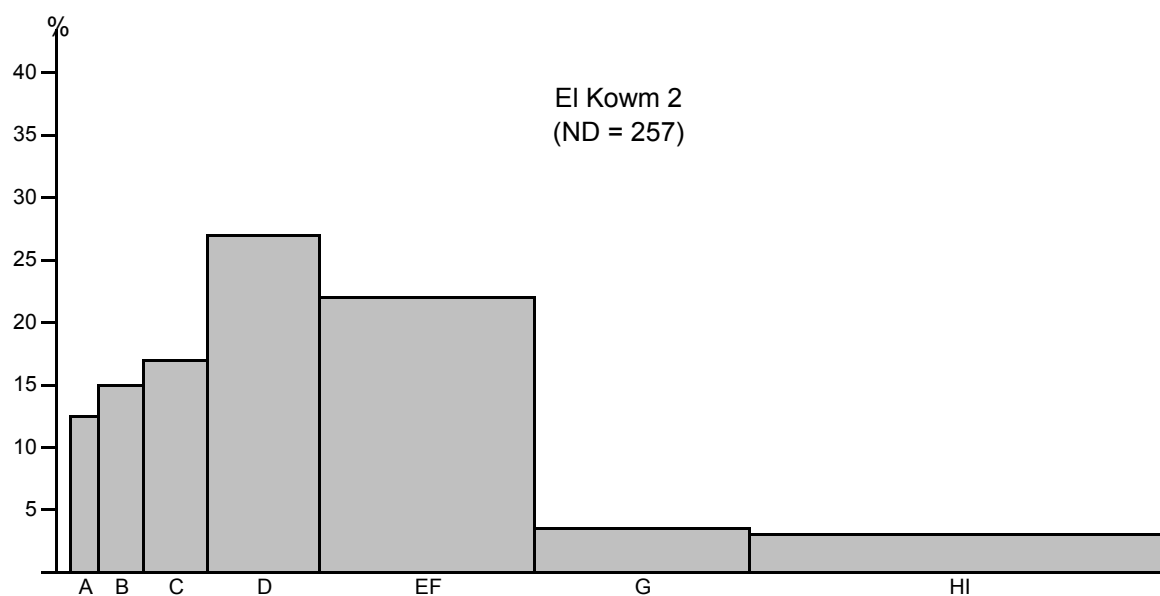


Fig. 7.9B : Fréquences des classes d'âge chez les caprinés d'El Kowm 2 (basées sur le nombre de dents et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

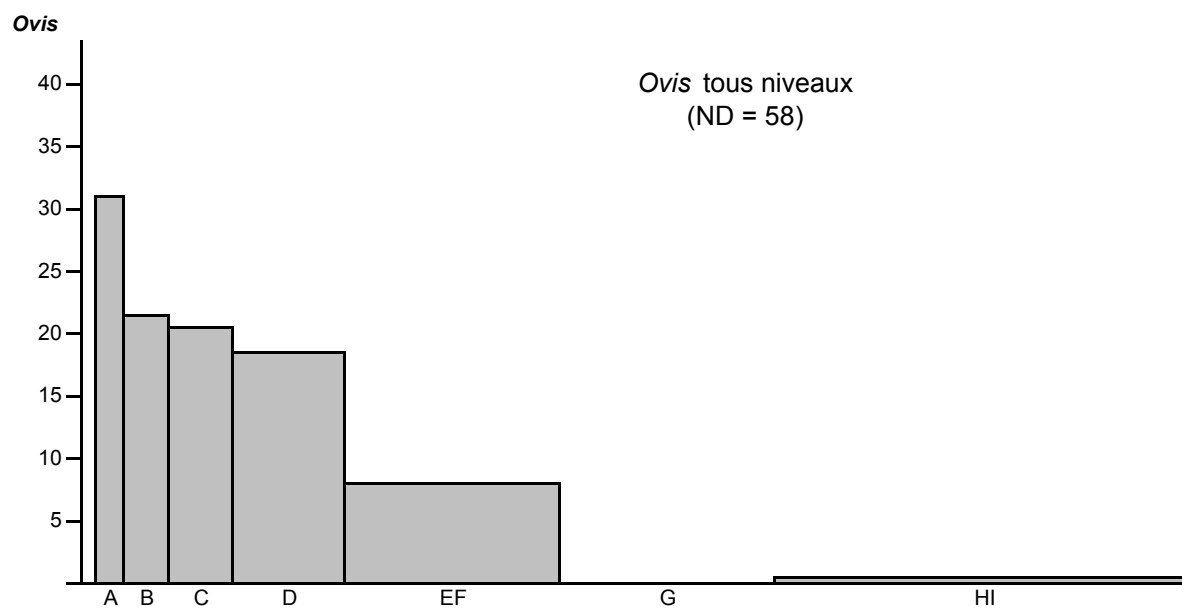


Fig. 7.10A : Fréquences des classes d'âge chez les moutons d'El Kowm 2 (basées sur le nombre de dents et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

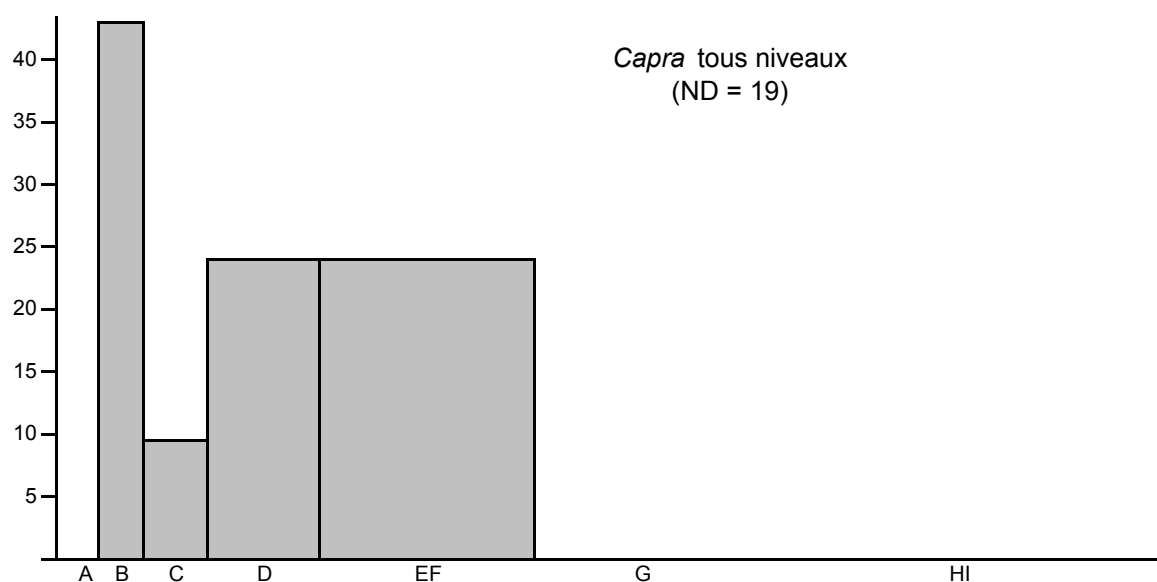


Fig. 7.10B : Fréquences des classes d'âge chez les chèvres d'El Kowm 2 (basées sur le nombre de dents et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

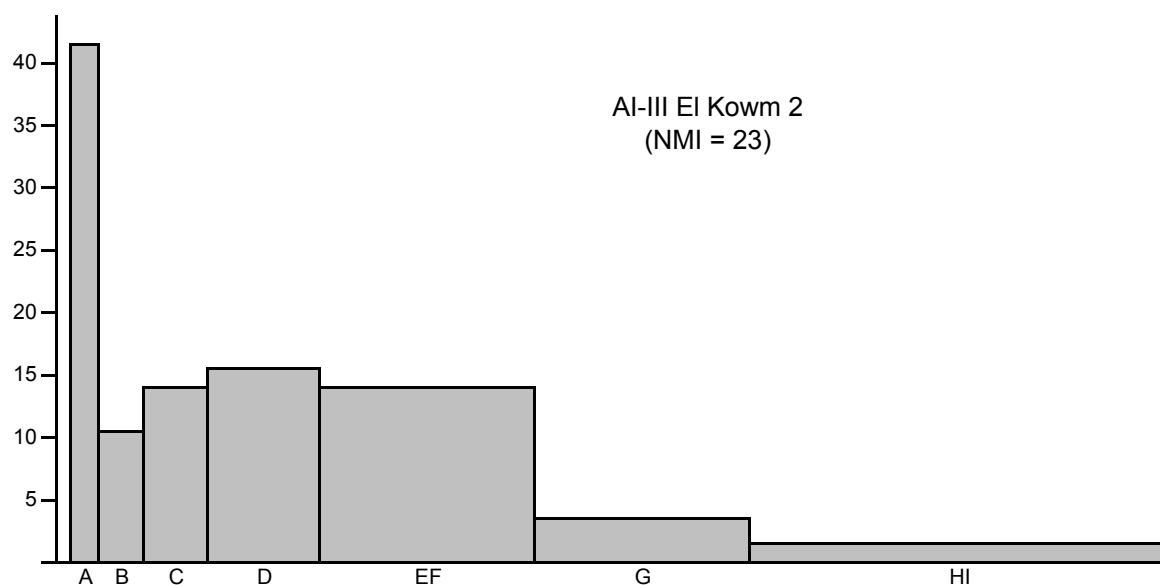


Fig. 7.11A : Fréquences des classes d'âge chez les caprinés des niveaux inférieurs d'EI Kowm 2 (basées sur le nombre minimum d'individus et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

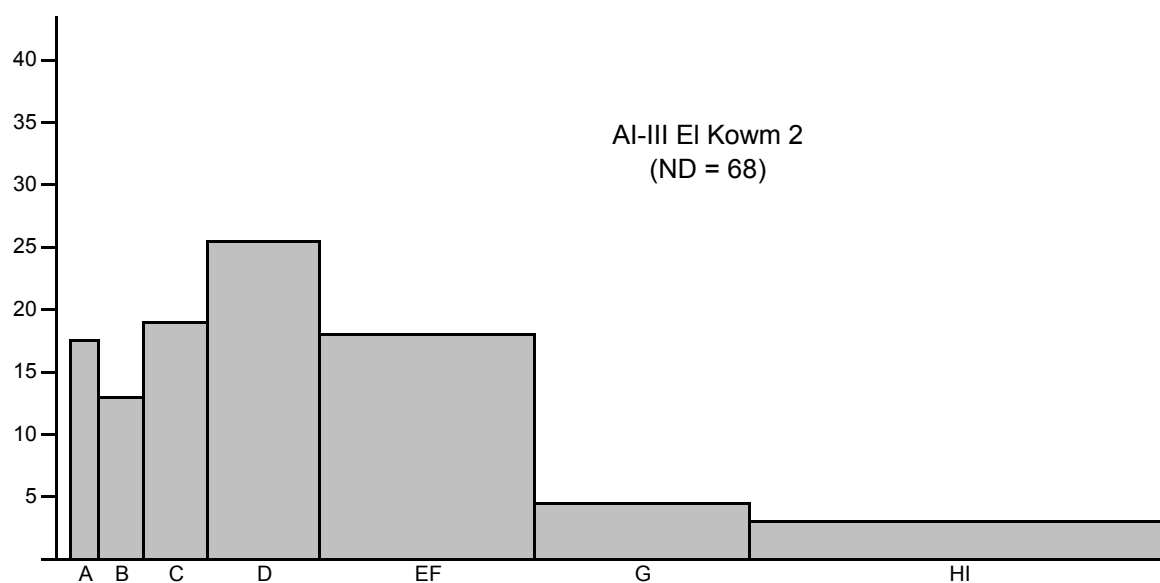


Fig. 7.11B : Fréquences des classes d'âge chez les caprinés des niveaux inférieurs d'EI Kowm 2 (basées sur le nombre de dents et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

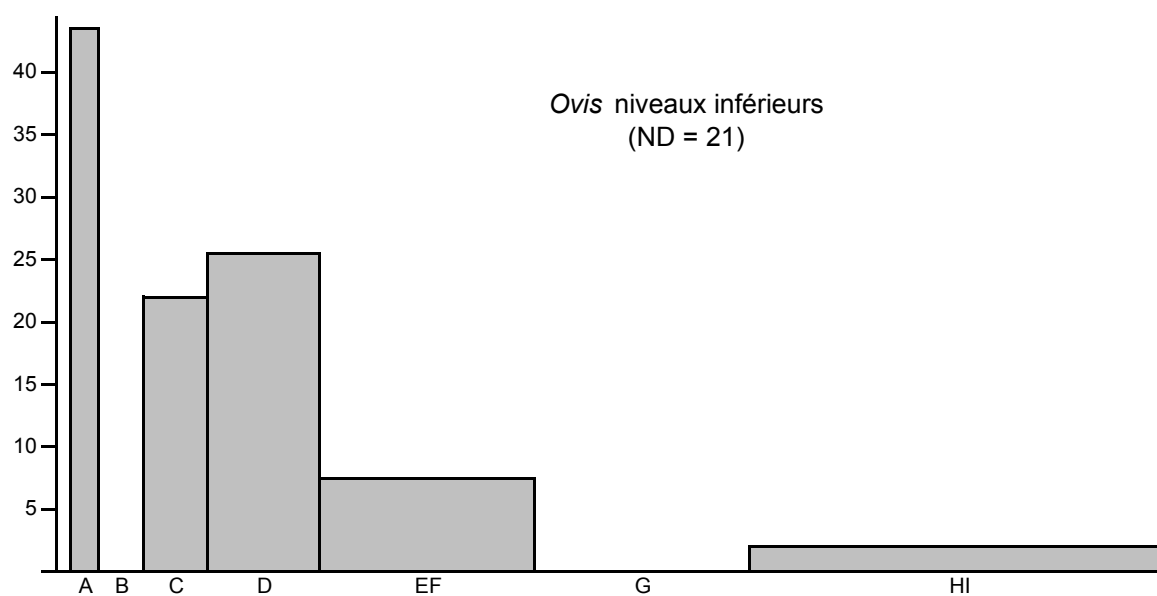


Fig. 7.11C : Fréquences des classes d'âge chez les moutons des niveaux inférieurs d'El Kowm 2 (basées sur le nombre de dents et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

Fig. 7.12 :

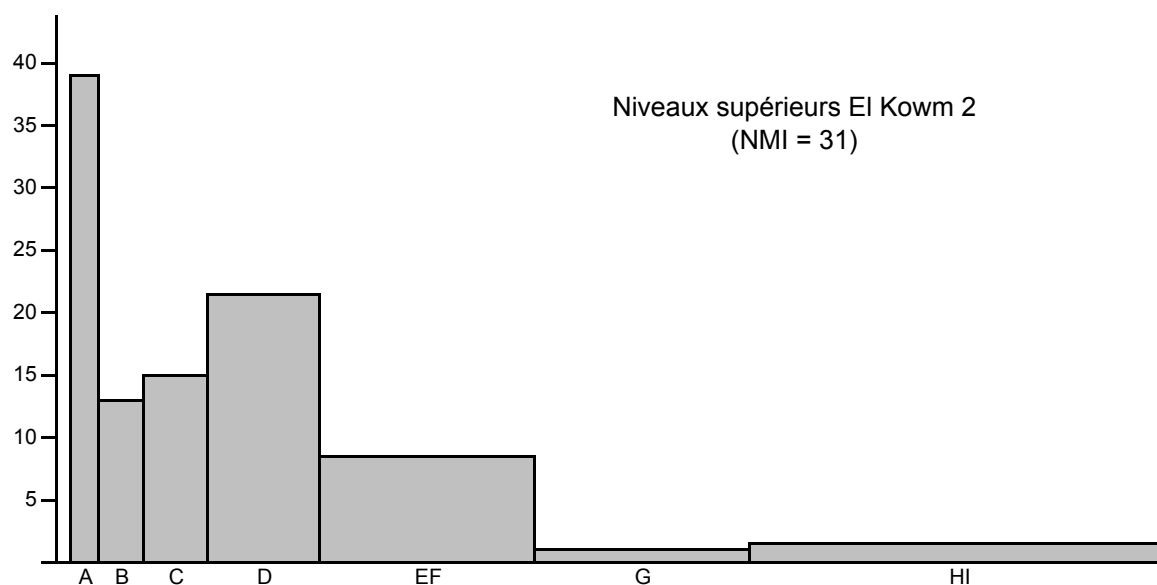


Fig. 7.12A : Fréquences des classes d'âge chez les caprinés des niveaux supérieurs d'El Kowm 2 (basées sur le nombre minimum d'individus et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

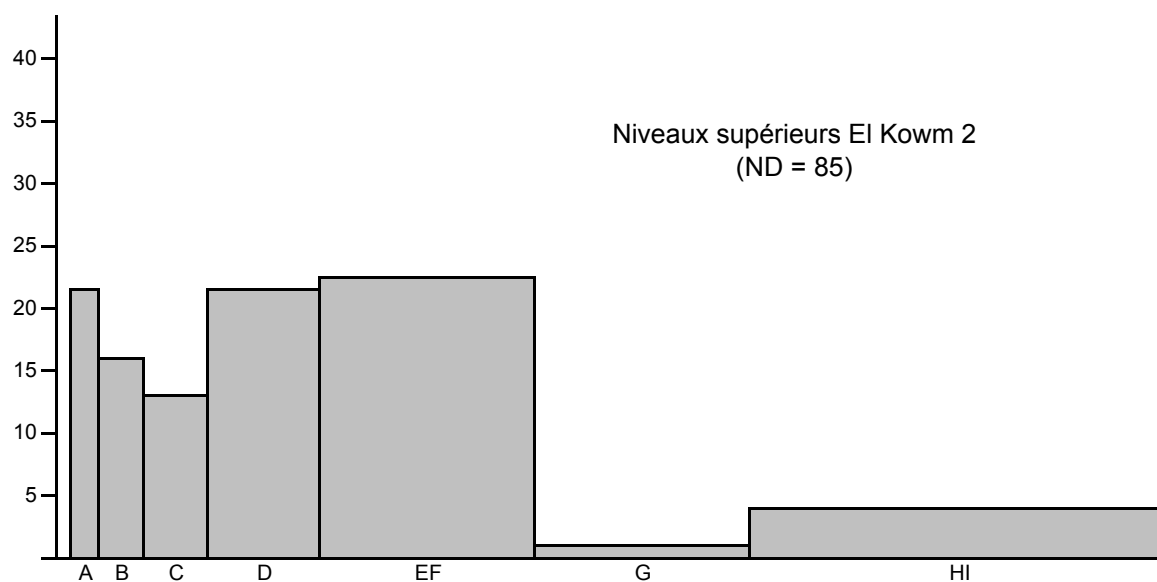


Fig. 7.12B : Fréquences des classes d'âge chez les caprinés des niveaux supérieurs d'El Kowm 2 (basées sur le nombre de dents et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

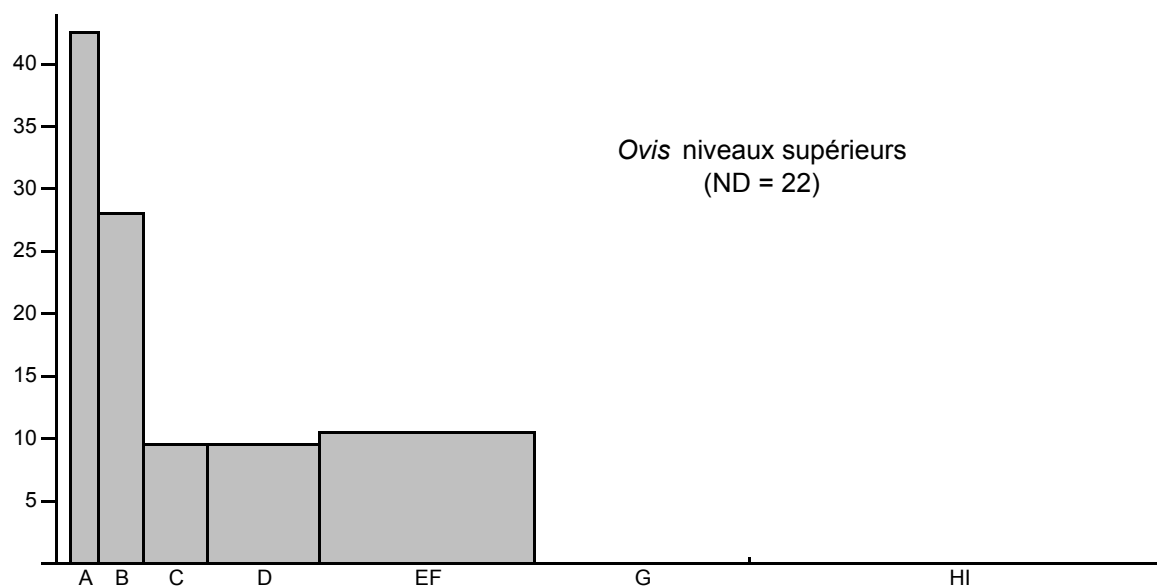


Fig. 7.12C : Fréquences des classes d'âge chez les moutons des niveaux supérieurs d'EI Kowm 2 (basées sur le nombre de dents et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

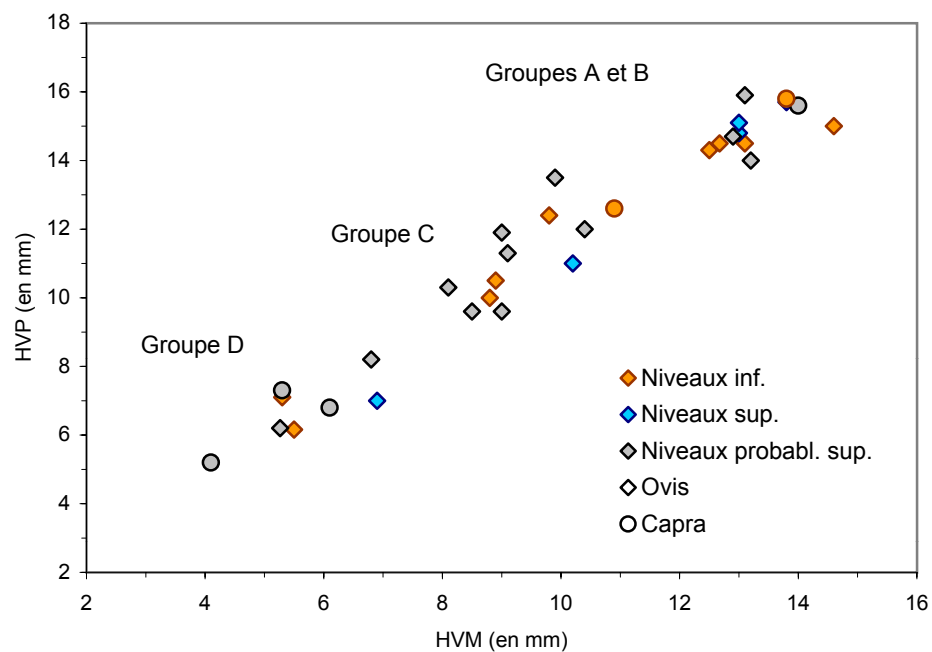


Fig. 7.13 : Diagramme de dispersion des D4 des caprinés d'El Kowm 2 (en fonction des hauteurs vestibulaires du lobe médial et du lobe postérieur).

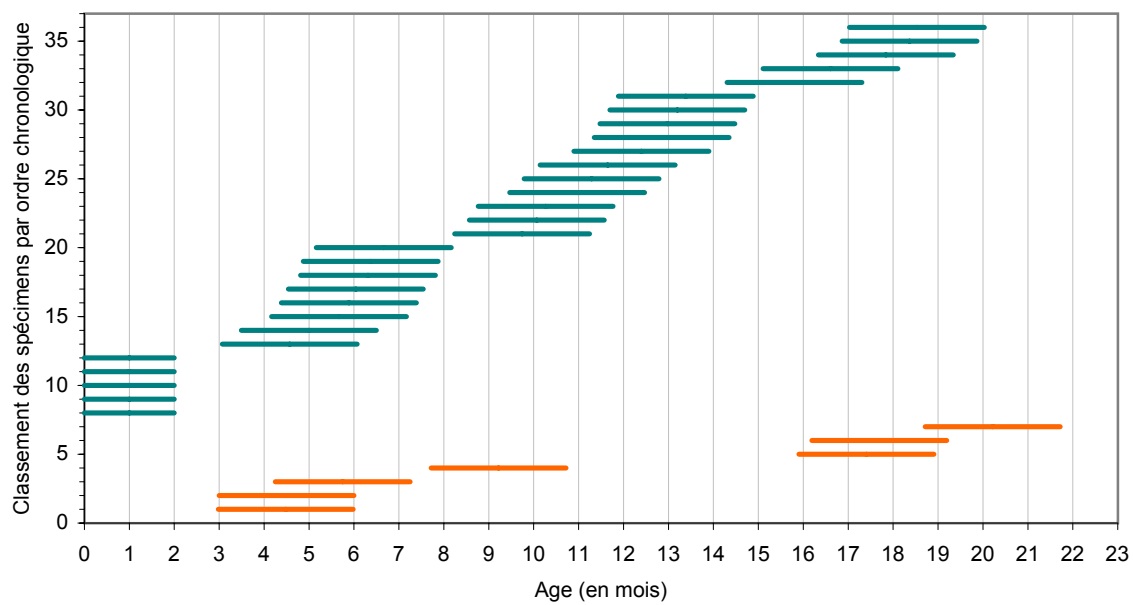


Fig. 7.14 : Distribution des D4 des moutons et des chèvres d'El Kowm 2 en fonction des estimations de l'âge.

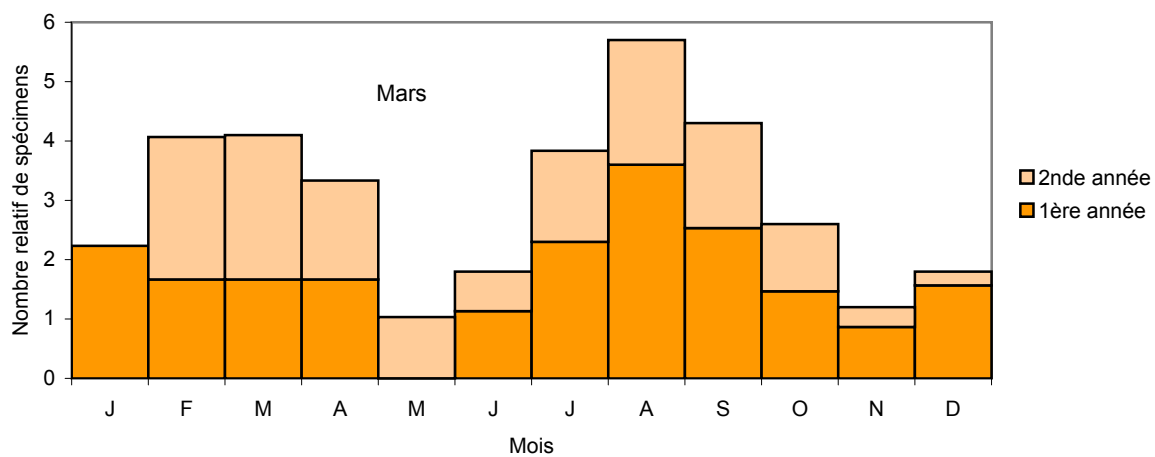


Fig. 7.15A : Projection des estimations de l'âge des jeunes caprinés sur un axe calendaire, en supposant une mise bas printanière (fin février/début mars).

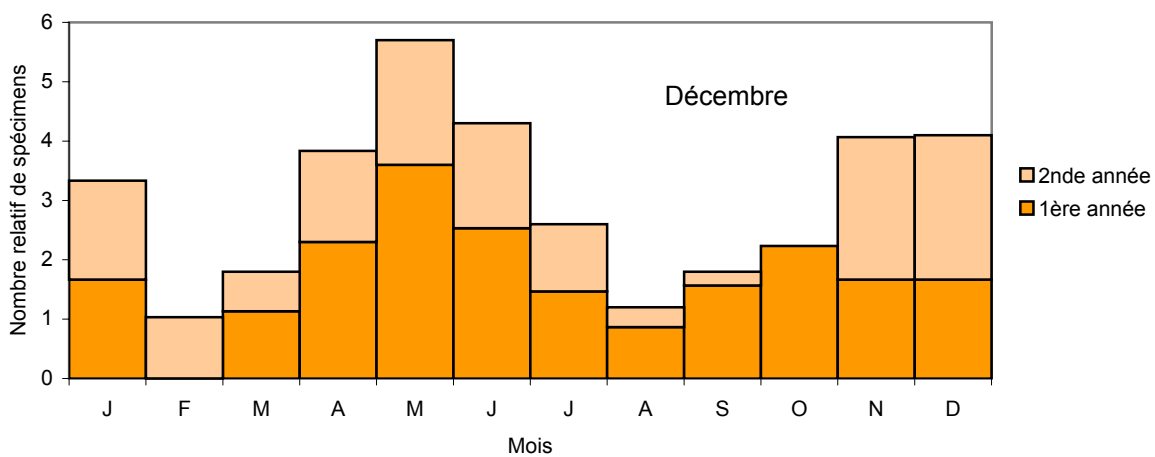


Fig. 7.15B : Projection des estimations de l'âge des jeunes caprinés sur un axe calendaire, en supposant une mise bas hivernale (fin novembre/début décembre).

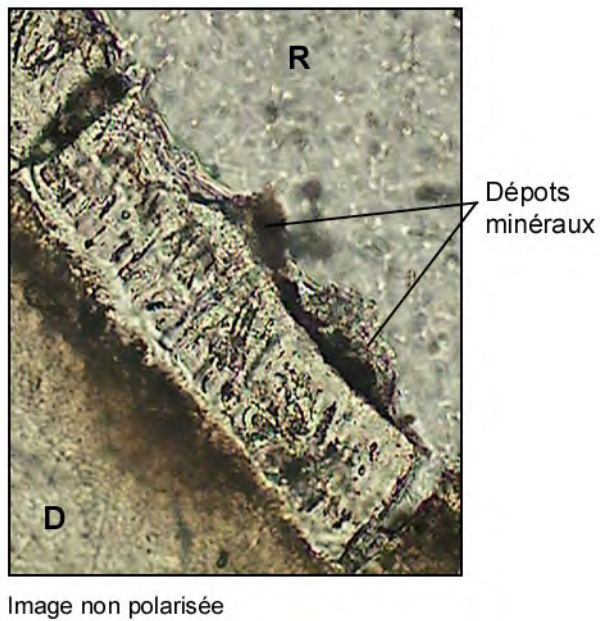


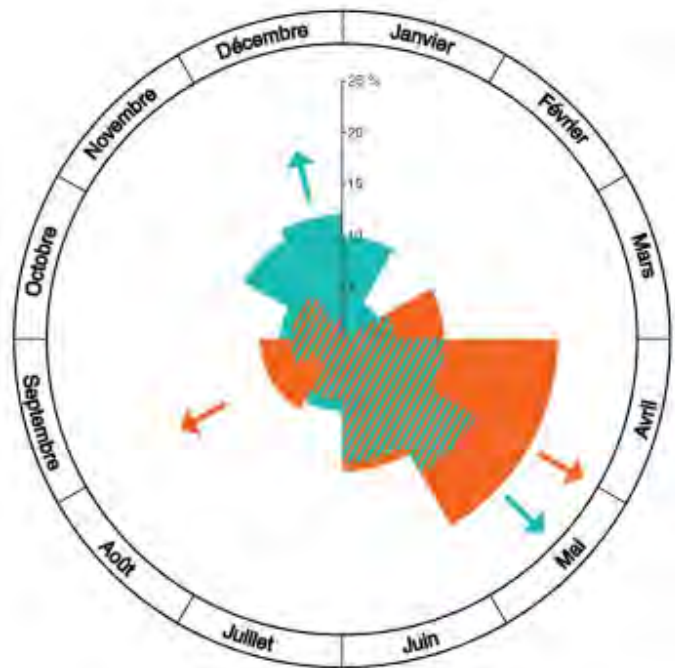
Fig. 7.16A : M_1 de mouton provenant d'El Kowm 2 (K20103-19). La dernière couche est une zone de croissance presque complète : individu probablement abattu à la fin de la saison sèche (automne).



Fig. 7.16B : M_1 de mouton provenant d'El Kowm 2 (K20103-38). La dernière couche est une zone de croissance en début de formation : individu probablement abattu au début de la saison sèche (printemps).

D : dentine ; R : résine. Les croix désignent l'emplacement des annuli.
La barre verticale correspond à 50 μm .

Naissances des caprinés
supposées en hiver (décembre)



Naissances des caprinés
supposées au printemps (mars)

Caprinés
Gazelles

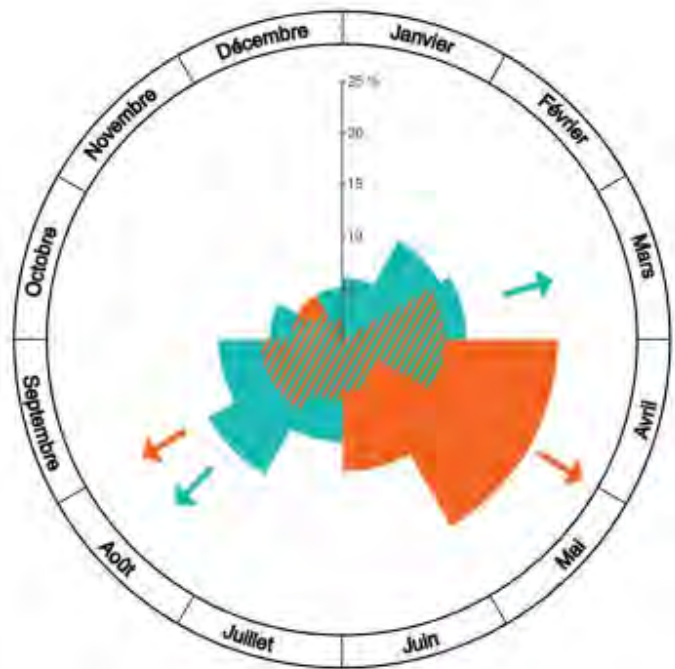


Fig. 7.17 : Diagramme du cycle annuel de la chasse aux gazelles et de l'abattage des caprinés à El Kowm 2, en fonction des hypothèses alternatives sur la date préférentielle de mise bas.

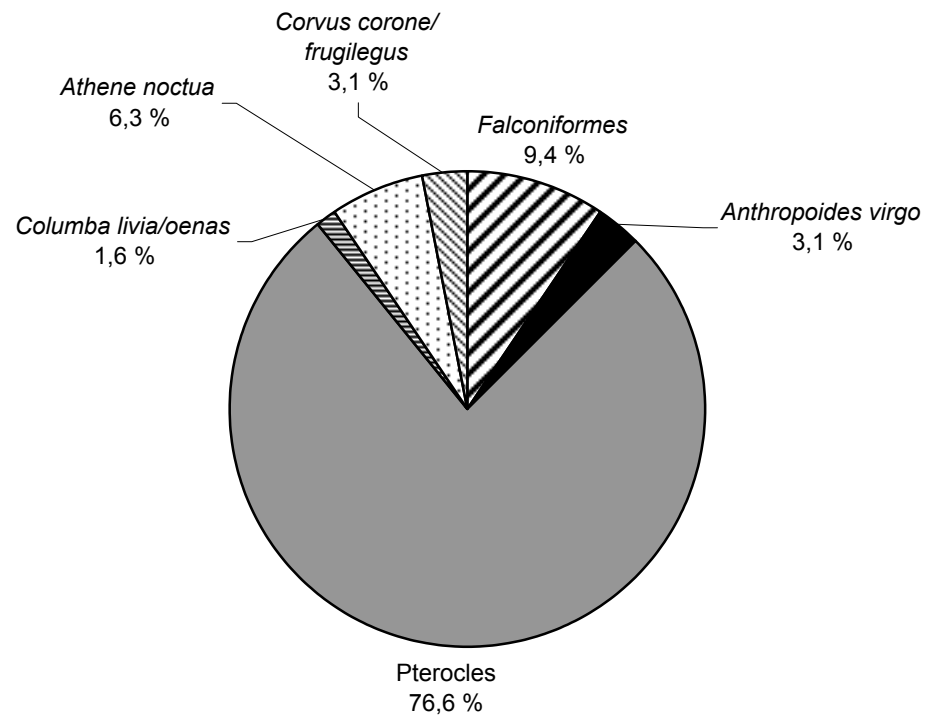


Fig. 7.18 : Fréquences des principaux taxons aviaires d'El Kowm 2, basées sur le nombre de restes (NRD).

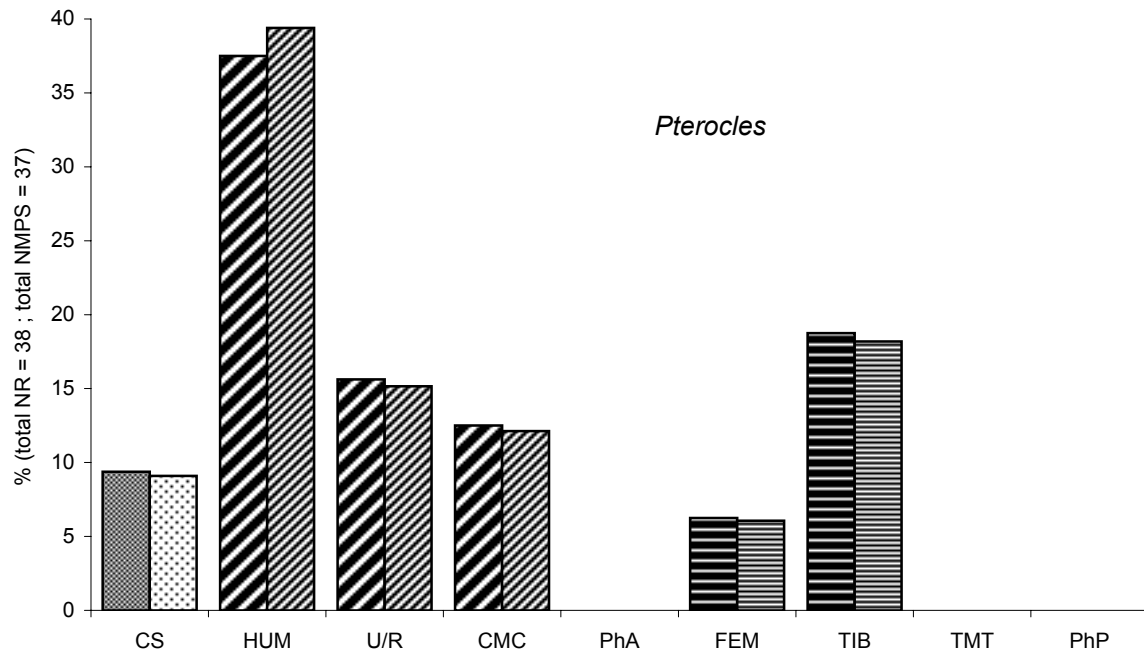


Fig. 7.19 : Conservation squelettique différentielle des gangas (*Pterocles*) à El Kowm 2 (basée sur le NME en foncé, et sur le NRD en clair). La ligne horizontale exprime le pourcentage attendu pour une distribution normale (i.e. 11,11 %). CS : ceinture scapulaire ; HUM : humérus ; U/R : ulna ou radius ; CMC : carpométacarpe ; PhA : phalange antérieure ; FEM : fémur ; TIB : tibiotarse ; TMT : tarsométatarse ; PhP : phalange postérieure.

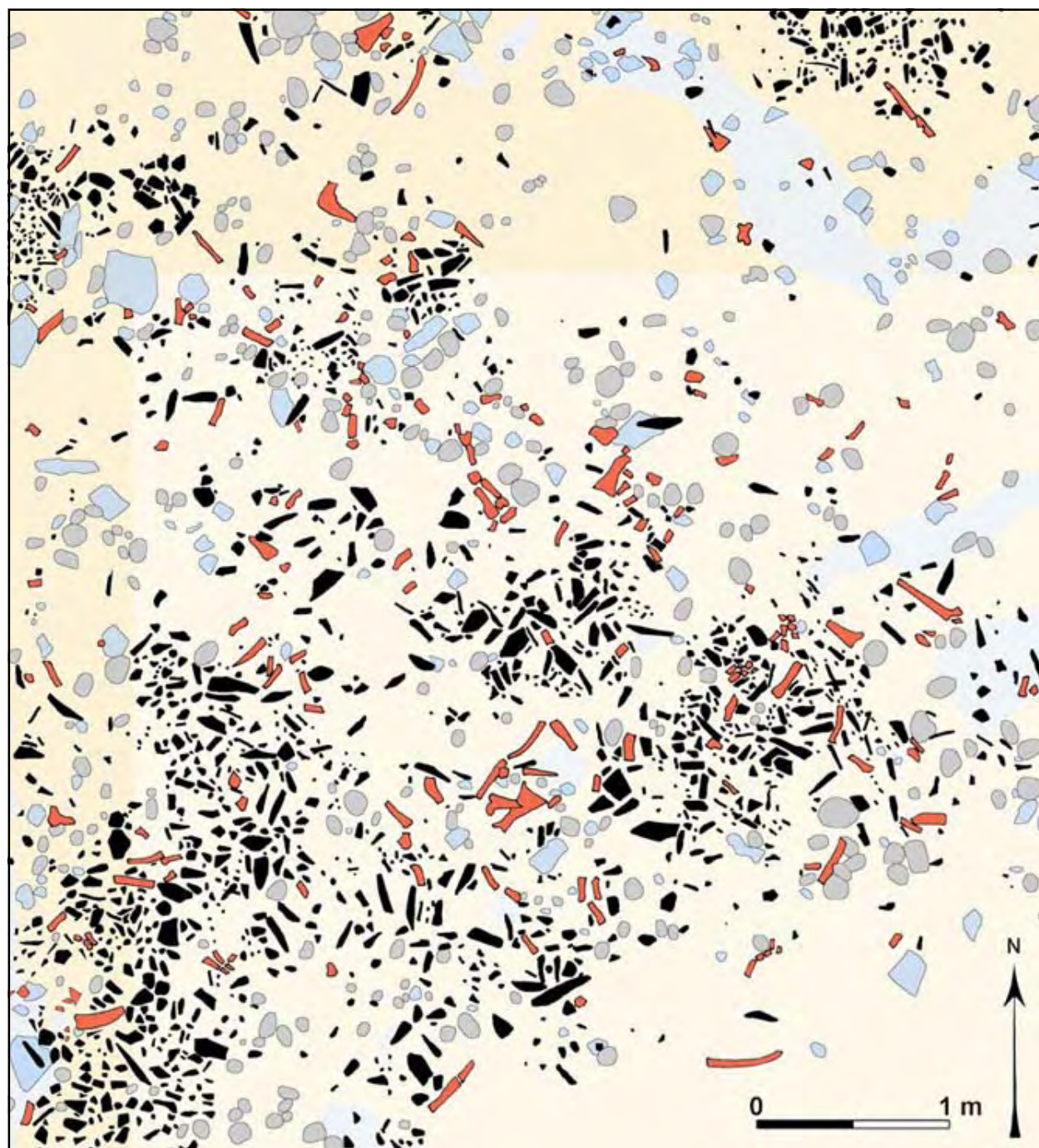


Fig. 8.1 : Exemple d'un secteur de l'atelier de Qdeir 1. Produits et déchets de débitage de silex en noir ; restes d'animaux en rouge ; fragments de plâtre en gris-bleu ; pierres calcaires en gris.

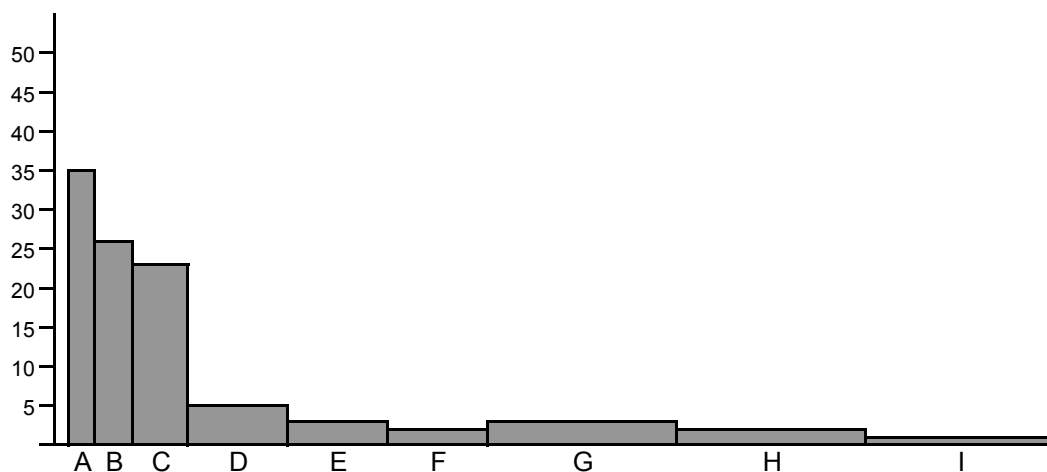


Fig. 8.2A : Fréquences des classes d'âge chez les gazelles de Qdeir 1 (basées sur le nombre minimum d'individus et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; E : 2-3 ans ; F : 3-4 ans ; G : 4-6 ans ; H : 6-8 ans ; I : plus de 8 ans.

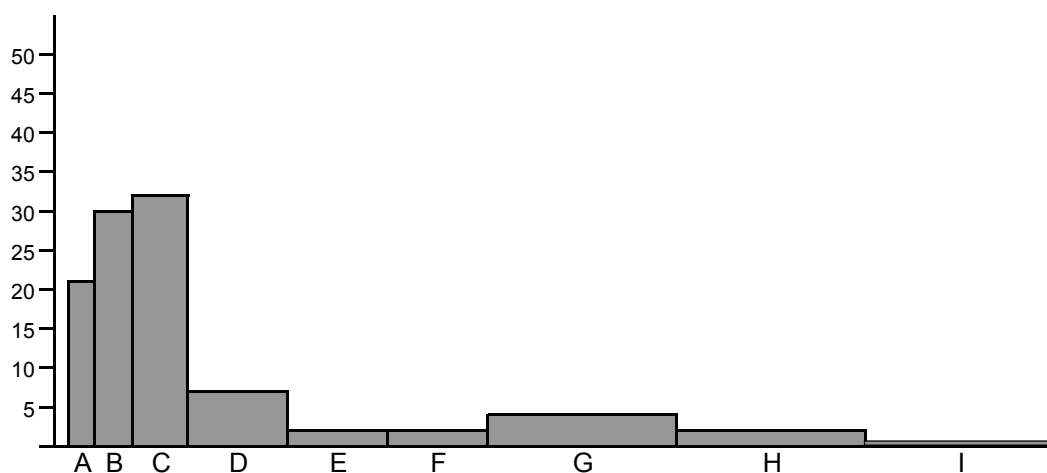


Fig. 8.2B : Fréquences des classes d'âge chez les gazelles de Qdeir 2 (basées sur le nombre de dents et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; E : 2-3 ans ; F : 3-4 ans ; G : 4-6 ans ; H : 6-8 ans ; I : plus de 8 ans.

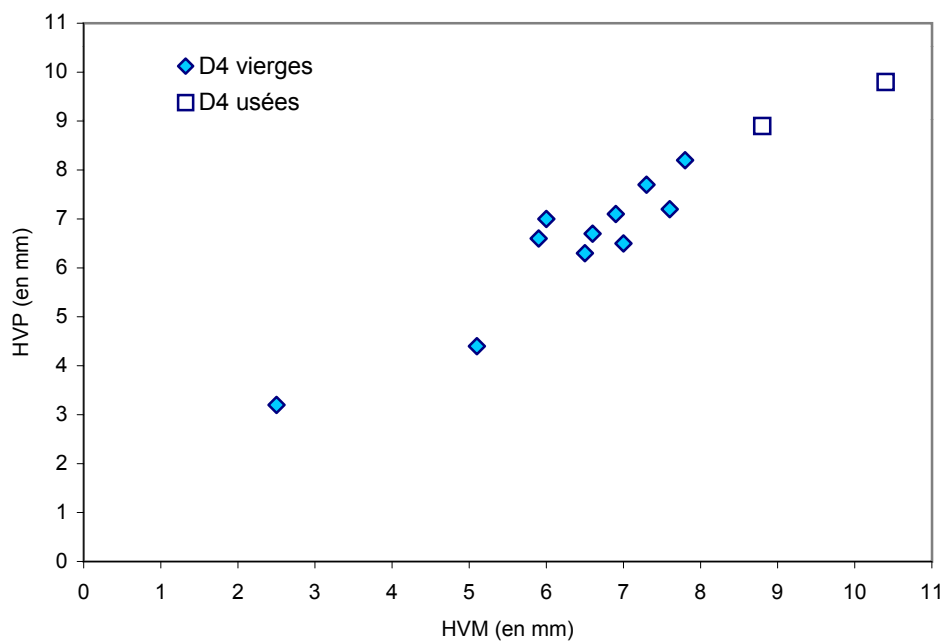


Fig. 8.3 : Diagramme de dispersion des D₄ des gazelles de Qdeir 1 (en fonction des hauteurs vestibulaires du lobe médial et du lobe postérieur).

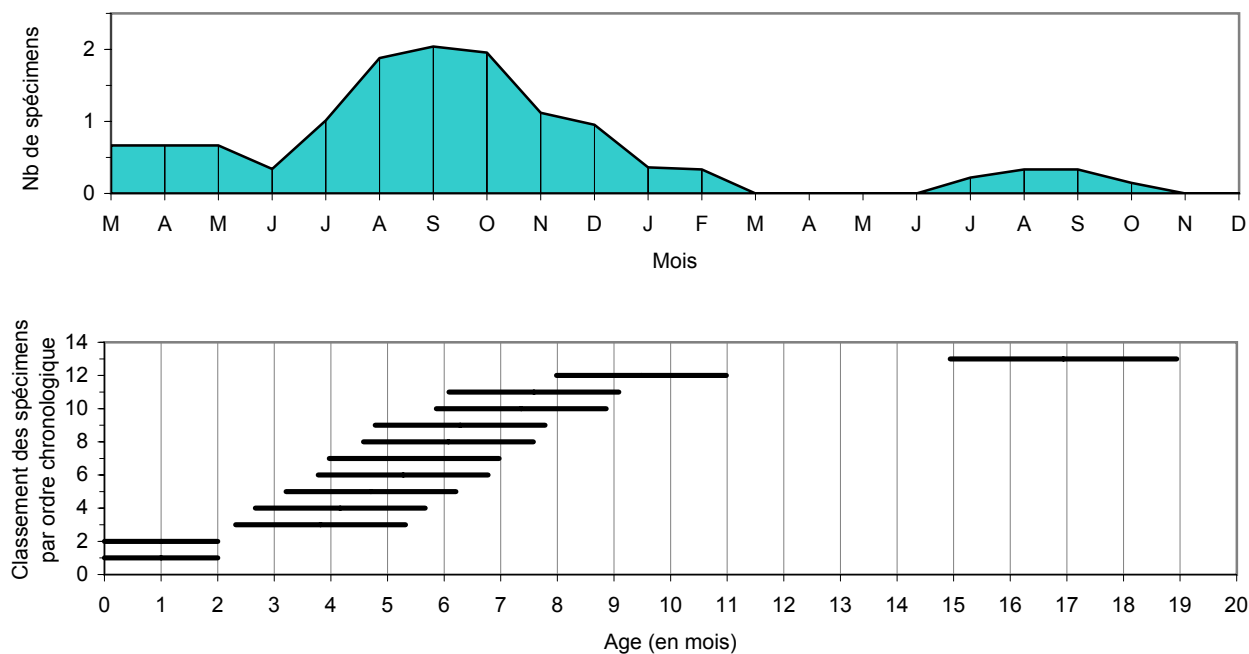


Fig. 8.4 : Distribution des D₄ des gazelles de Qdeir 1 en fonction des estimations de l'âge (en mois) et de la saison de mort (mois). La date de naissance choisie est la fin mars/début avril.

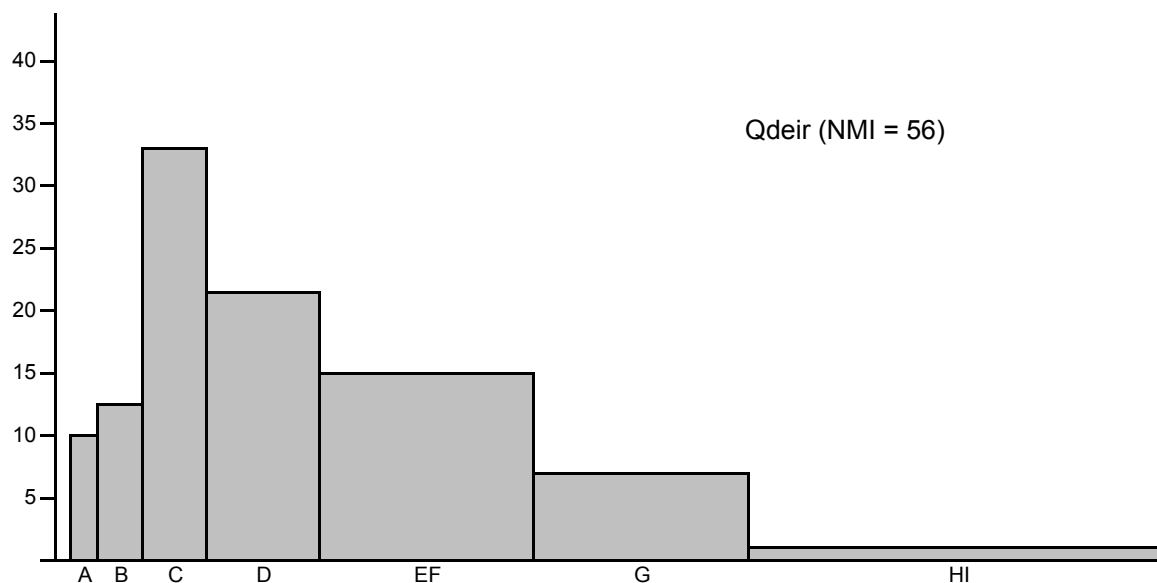


Fig. 8.5A : Fréquences des classes d'âge chez les caprinés de Qdeir 1 (basées sur le nombre minimum d'individus et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

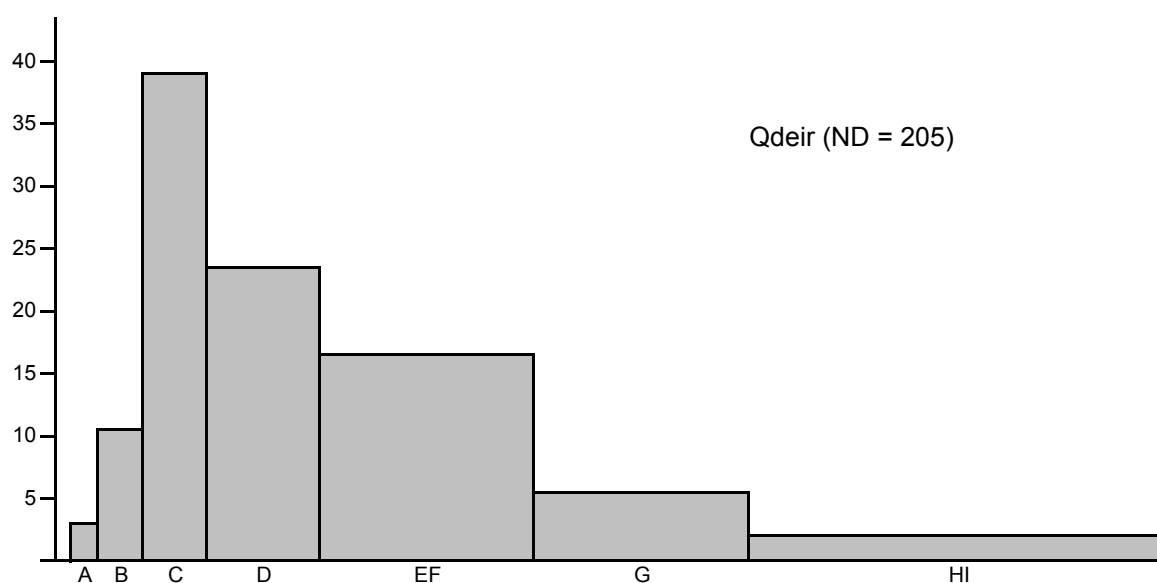


Fig. 8.5B : Fréquences des classes d'âge chez les caprinés de Qdeir 1 (basées sur le nombre de dents et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

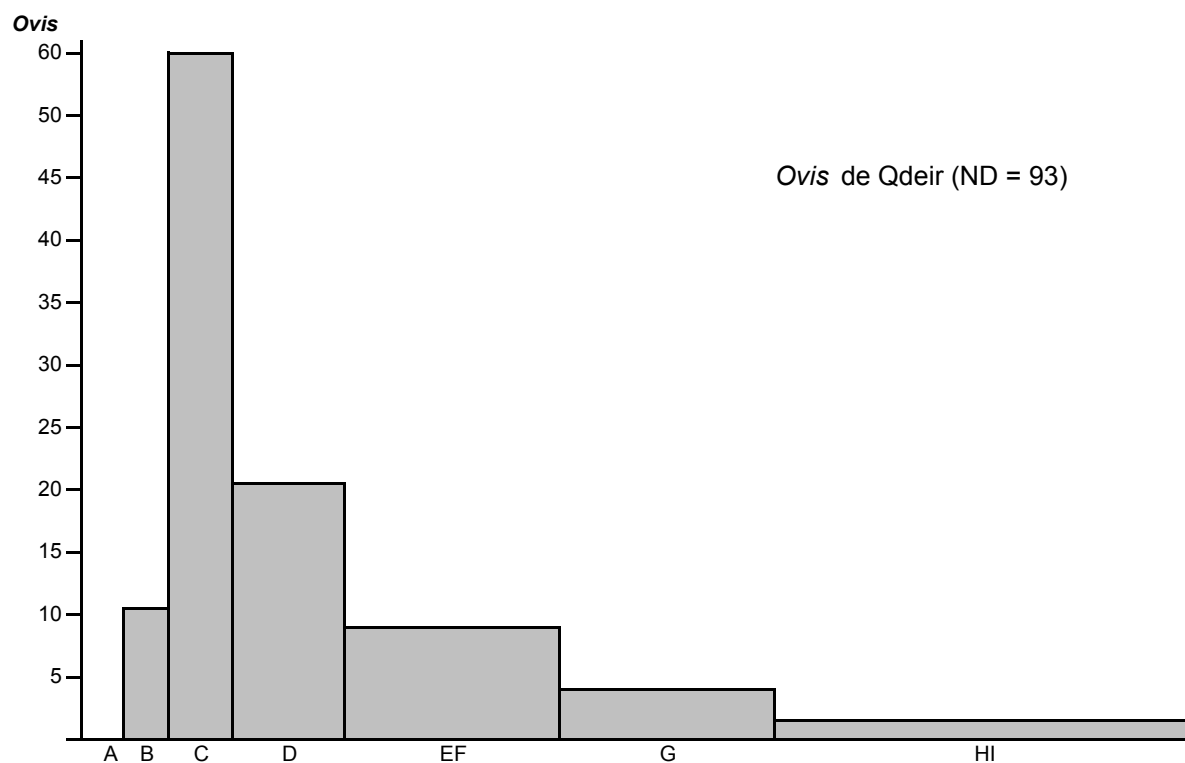


Fig. 8.6A : Fréquences des classes d'âge chez les moutons de Qdeir 1 (basées sur le nombre de dents et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

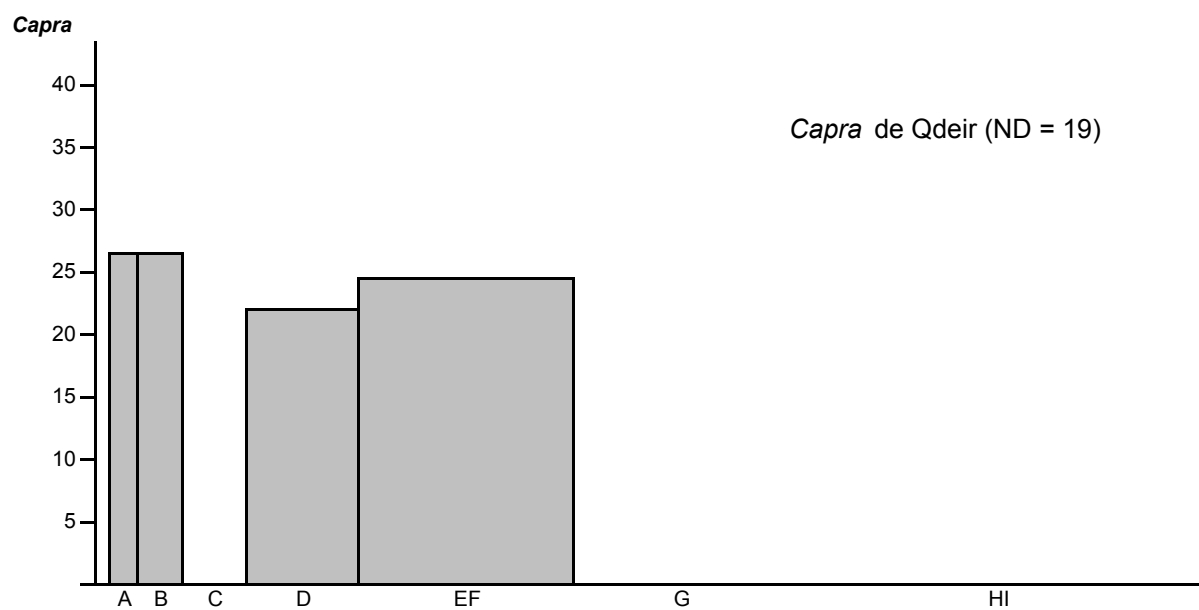


Fig. 8.6B : Fréquences des classes d'âge chez les chèvres de Qdeir 1 (basées sur le nombre de dents et pondérées en fonction de l'amplitude des classes d'âge). Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

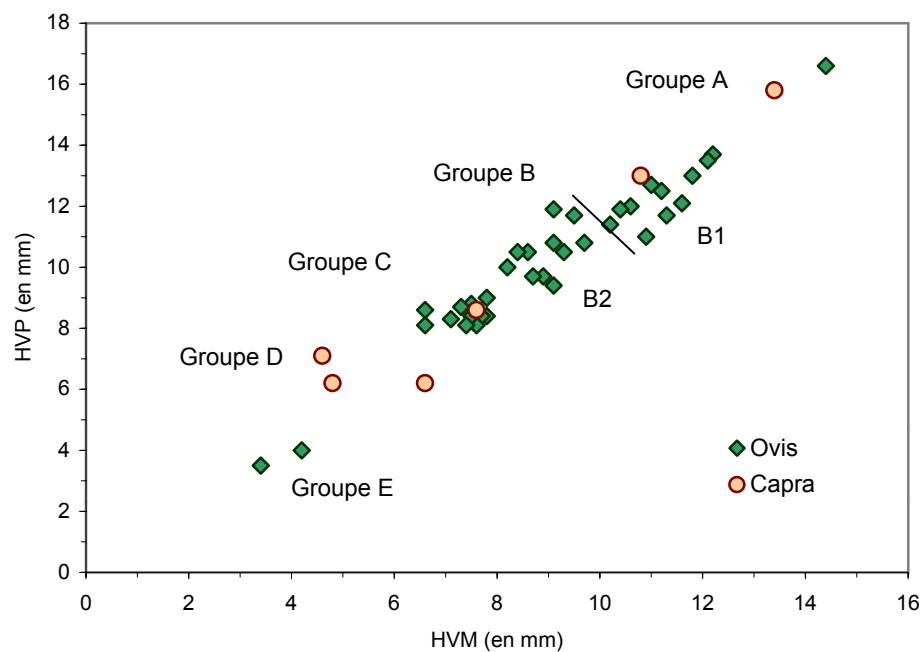


Fig. 8.7 : Diagramme de dispersion des D4 des caprinés de Qdeir 1 (en fonction des hauteurs vestibulaires du lobe médial et du lobe postérieur).

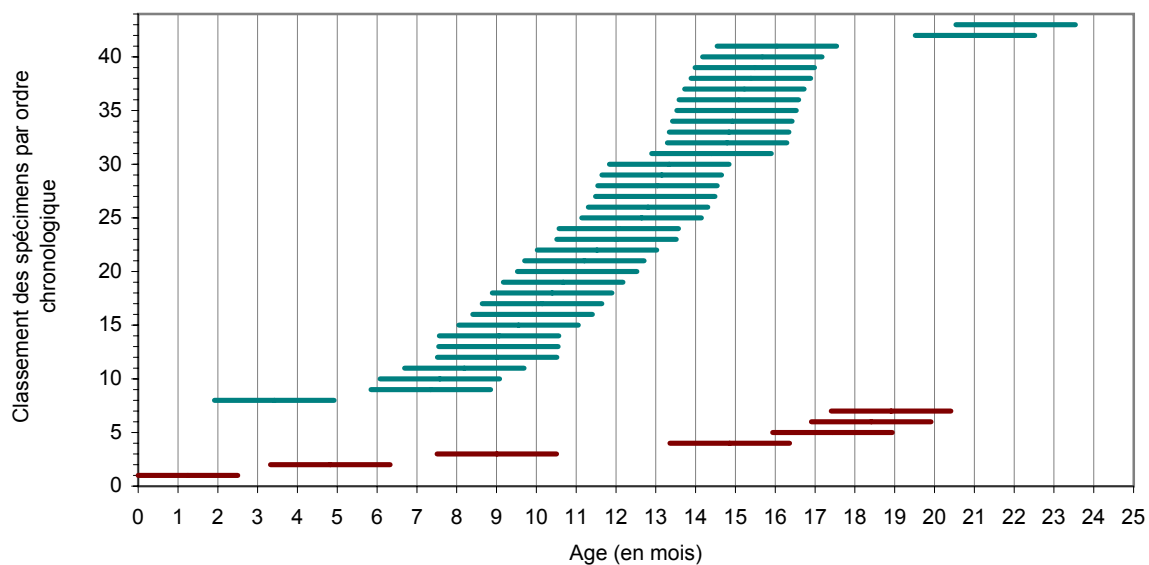


Fig. 8.8 : Distribution des D4 des moutons et des chèvres de Qdeir 1 en fonction des estimations de l'âge.

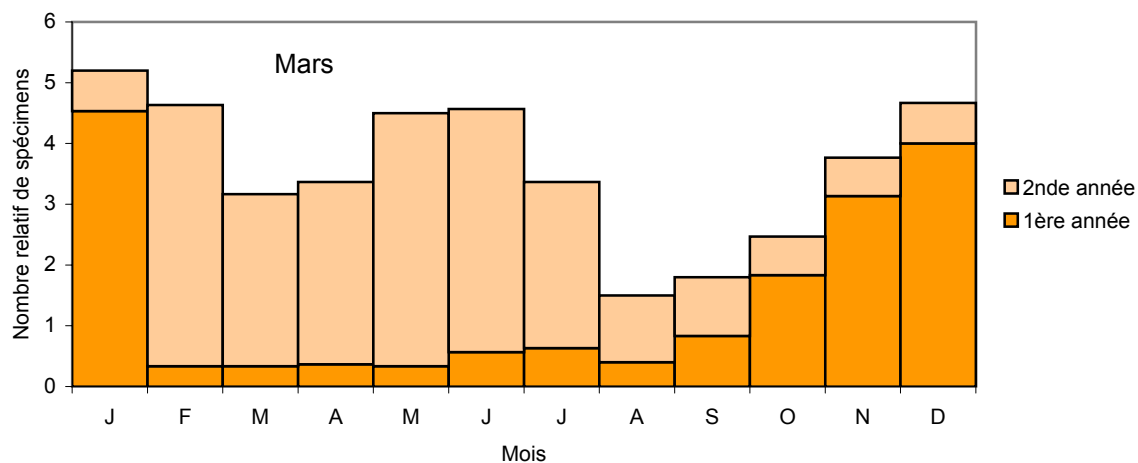


Fig. 8.9A : Projection des estimations de l'âge des jeunes caprinés sur un axe calendaire, en supposant une mise bas printanière (fin février/début mars).

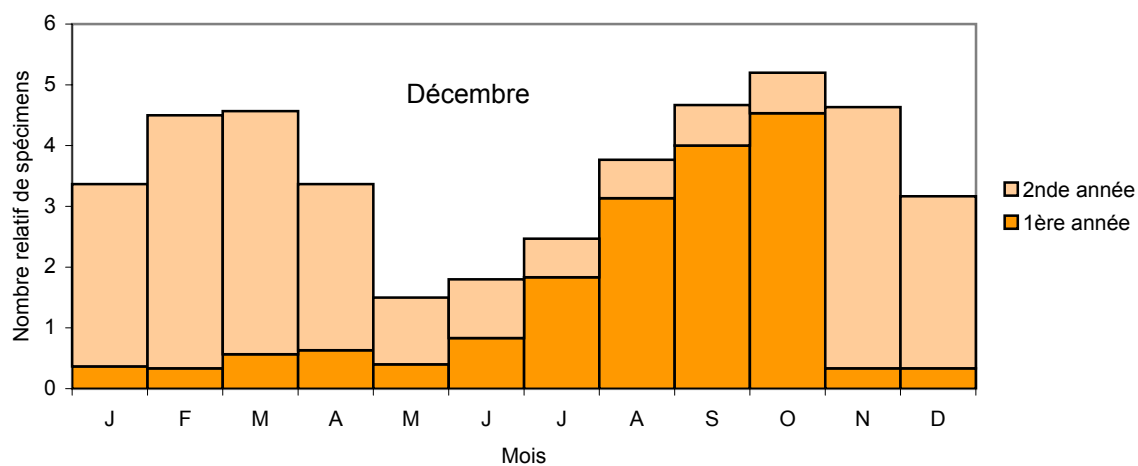


Fig. 8.9B : Projection des estimations de l'âge des jeunes caprinés sur un axe calendaire, en supposant une mise bas hivernale (fin novembre/début décembre).



Image non polarisée

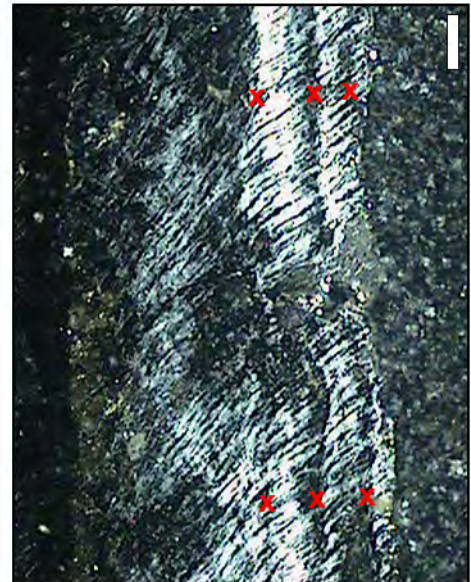


Image polarisée

Fig. 8.10A : P₄ de chèvre provenant de Qdeir 1 (KQ0103-6). La dernière couche est une zone de croissance en début de formation : individu probablement abattu au début de la saison sèche (printemps).



Image non polarisée

CGT

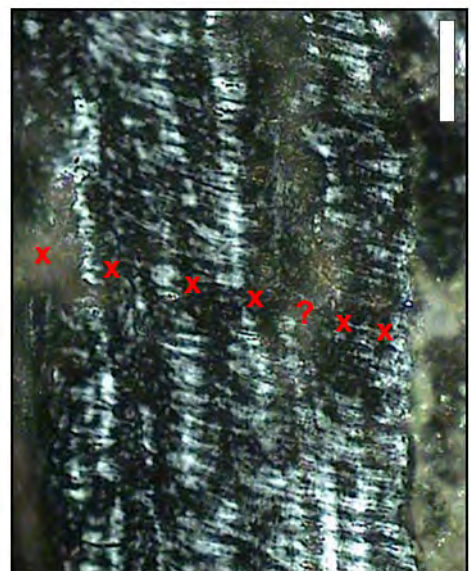
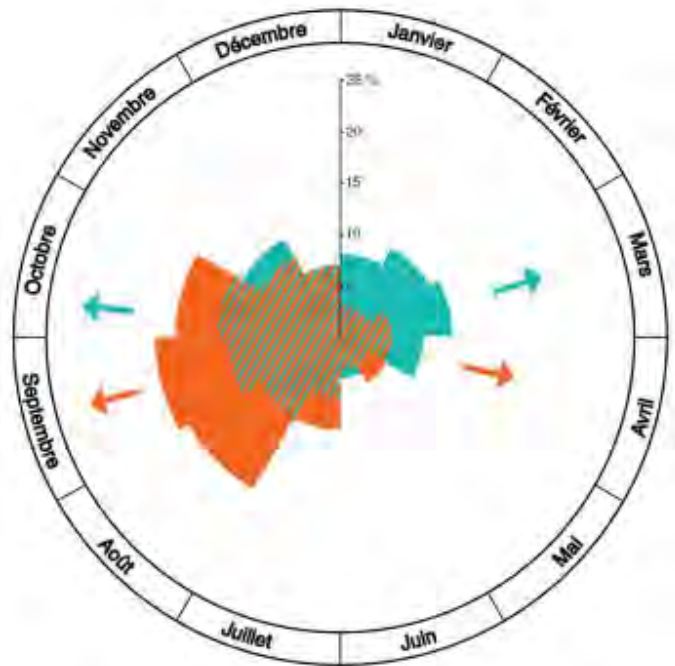


Image polarisée

Fig. 8.10B : M₂ de mouton provenant de Qdeir 1 (KQ0103-18). Mêmes observations que pour la lame précédente mais distinction moins évidente des différentes couches de ciment : individu probablement abattu au début de la saison sèche (printemps).

CGT : couche granuleuse de Tomes ; D : dentine ; R : résine. Les croix désignent l'emplacement des annuli. La barre verticale correspond à 50 μ m.

Naissances des caprinés
supposées en hiver (décembre)



Naissances des caprinés
supposées au printemps (mars)

Caprinés
Gazelles

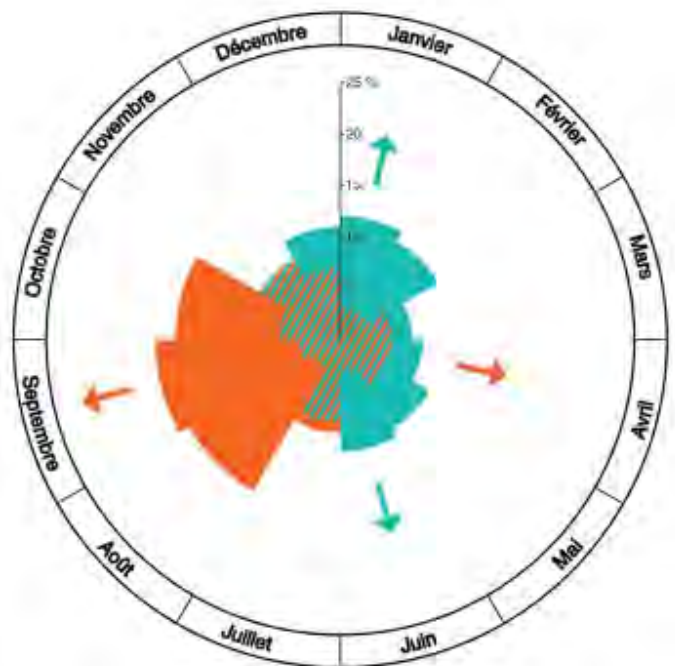


Fig. 8.11 : Diagramme du cycle annuel de la chasse aux gazelles et de l'abattage des caprinés à Qdeir 1, en fonction des hypothèses alternatives sur la date préférentielle de mise bas.

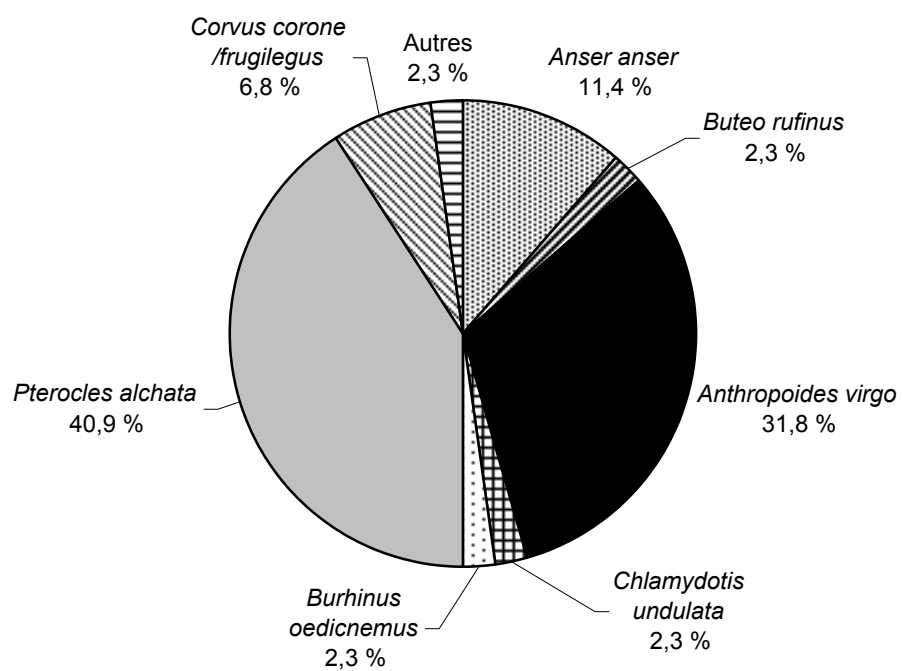


Fig. 8.12 : Fréquences des principaux taxons aviaires de Qdeir 1, basées sur le nombre de restes (NRD).

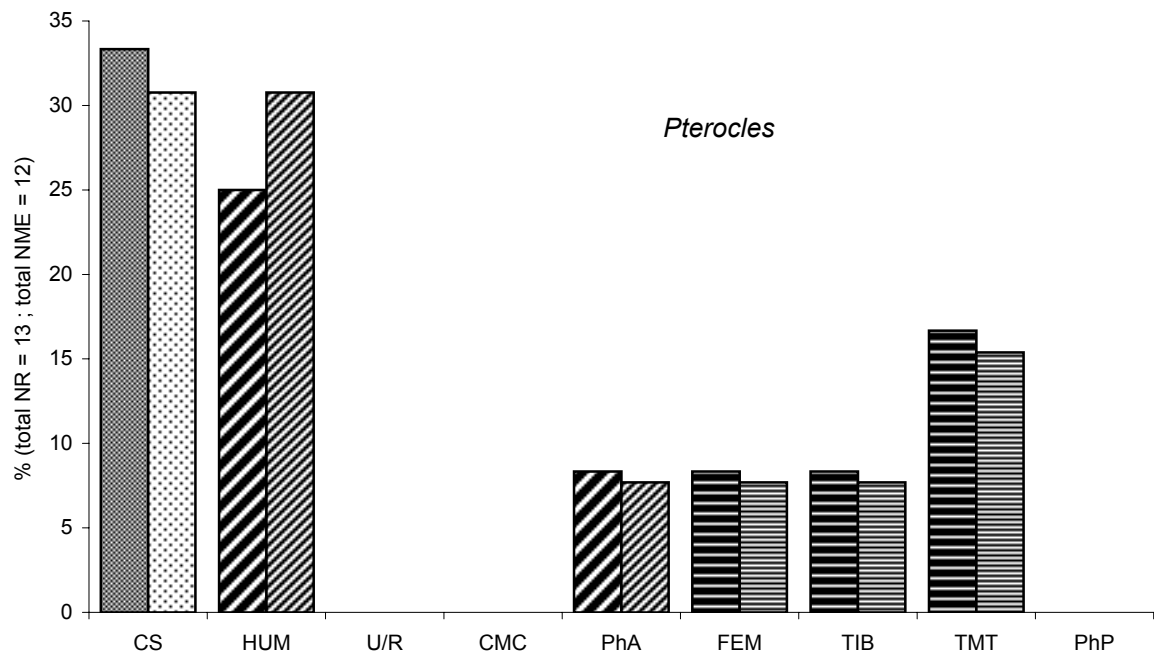


Fig. 8.13 : Conservation squelettique différentielle des gangas (*Pterocles*) à Qdeir 1 (basée sur le NME en foncé, et sur le NRD en clair). La ligne horizontale exprime le pourcentage attendu pour une distribution normale (i.e. 11,11 %). CS : ceinture scapulaire ; HUM : humérus ; U/R : ulna ou radius ; CMC : carpométacarpe ; PhA : phalange antérieure ; FEM : fémur ; TIB : tibiotarse ; TMT : tarsométatarse ; PhP : phalange postérieure.

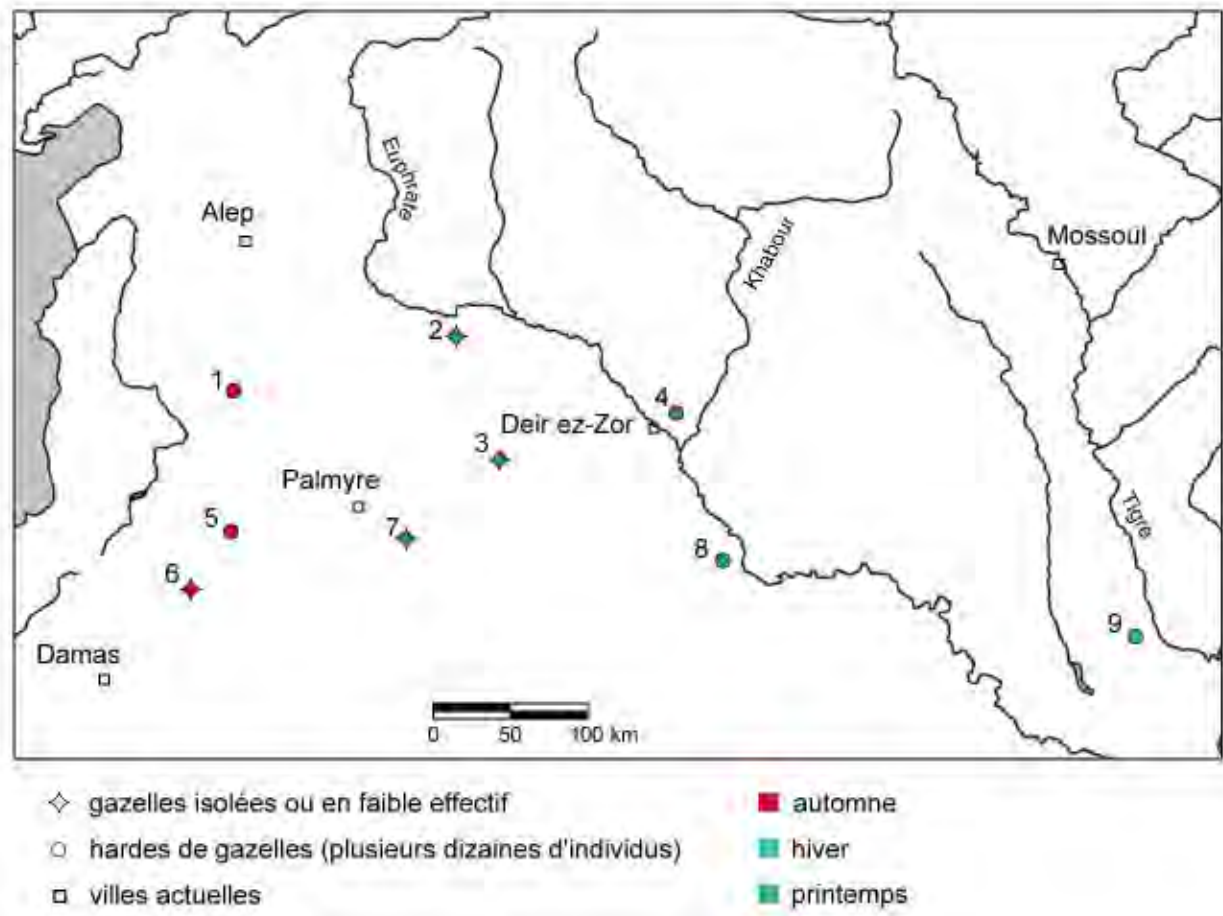


Fig. 9.1 : Localisation de quelques observations de gazelles en Syrie par d'anciens voyageurs. 1 : 28 novembre 1879 (Cahun, s.d., p. 127). 2 : 8 janvier 1879 (Cahun, s.d., p. 222) ; 3 : 27 mars 1878 (Blunt, 1968, vol. II, p. 34). 4 : 20 mars 1878 (Blunt, 1968, vol. I, p. 344) ; 5 : 15 octobre 1908 (Musil, 1928a, p. 40) ; 6 : 6 octobre 1908 (Musil, 1928a, p. 14) ; 7 : 3-10 avril 1878 (Blunt, 1968, vol. II, p. 70 et 128) ; 8 : début juin 363 AD (Musil, 1927, App. IV, p. 233 : *The march of the Emperor Julian, according Ammianus Marcellinus*) ; 9 : 25-27 février 1878 (Blunt, 1968, vol. I, pp. 222-230).

TABLEAUX

Légendes des tableaux

Chapitre 1

Tabl. 1.1 : Périodisation de la néolithisation. La périodisation présentée ici est celle des chercheurs de la Maison de l'Orient, à Lyon (Aurenche *et al.*, 1981, 1987), dont le contenu résumé de chaque période a été modifié à la lumière des découvertes récentes.

Chapitre 2

Tabl. 2.1 : Hauteur initiale moyenne des D_4 de *Gazella subgutturosa* des sites du Moyen Euphrate et de la Palmyrène (s = écart-type).

Tabl. 2.2 : Estimation de l'âge de quelques mandibules fossiles à partir de l'éruption et des premiers stades d'usure dentaire et à partir de la hauteur de la D_4 (X : non sortie ; E : en éruption ; J : juste en occlusion ; I : lobe antérieur en occlusion ; II : les deux lobes en occlusion).

Tabl. 2.3 : Classement des mandibules archéologiques de gazelles en fonction des hauteurs vestibulaires et des stades d'usure occlusale des jugales (CH : Cheikh Hassan ; DJ : Dja'de el Mughara ; JF : Jerf el Ahmar ; K2 : El Kowm 2 ; KQ : Qdeir 1 ; MB : Mureybet).

Tabl. 2.4 : Référentiel archéologique pour l'estimation de l'âge à partir des hauteurs vestibulaires de la M_1 des gazelles (*cf.* Fig. 2.16 et 2.17).

Tabl. 2.5 : Référentiel archéologique pour l'estimation de l'âge à partir des hauteurs vestibulaires de la M_2 des gazelles (*cf.* Fig. 2.18 et 2.19).

Tabl. 2.6 : Référentiel archéologique pour l'estimation de l'âge à partir des hauteurs vestibulaires de la M_3 des gazelles (*cf.* Fig. 2.20 et 2.21).

Tabl. 2.7 : Coefficients des droites de régression calculées pour chacun des lobes des molaires inférieures de gazelles. L'âge (en mois) est estimé en fonction de la hauteur de la couronne (en mm) selon l'équation suivante : $\text{Age} = a(\text{Hauteur}) + b$.

Tabl. 2.8 : Ages moyens d'éruption (en mois) des jugales permanentes chez *Ovis* et *Capra* (complétés à partir de Deniz et Payne, 1983, tabl. 6).

Tabl. 2.9 : Séquence chronologique et variation des âges d'éruption (en mois) des jugales inférieures des chèvres angoras de Turquie (d'après Deniz et Payne, 1982, tabl. 2).

Tabl. 2.10 : Séquence chronologique de l'usure occlusale des jugales inférieures des chèvres angoras de Turquie (d'après Deniz et Payne, 1982, tabl. 2).

Tabl. 2.11 : Estimations de l'âge de 25 mandibules de caprinés provenant des sites d'El Kowm 2 et Qdeir 1.

Tabl. 2.12 : Valeurs limites des indices d'usure pour la détermination des classes d'âge pour *Ovis* et *Capra* (d'après Helmer, 2000b, tabl. 7).

Tabl. 2.13 : Séquence chronologique de l'éruption et de l'usure des dents déciduales chez les chevaux (d'après Levine, 1982, tabl. 4 et 5).

Tabl. 2.14 : Périodes d'apparition radiographique des divers stades de développement des déciduales chez les ânes domestiques (d'après Misk et Seilem, 1997, tabl. 1).

Tabl. 2.15 : Table des correspondances entre la hauteur de la couronne des déciduales inférieures et l'âge des équidés (d'après la figure 2.39).

Tabl. 2.16 : Table des correspondances entre la hauteur de la couronne des déciduales supérieures et l'âge des équidés (d'après la figure 2.40).

Tabl. 2.17 : Analyse du ciment d'une brebis actuelle (spécimen n° 2). LT : largeur totale du ciment ; CF : nature de la couche finale ; % observée : largeur de la dernière couche par rapport à la largeur de l'avant-dernière.

Tabl. 2.18 : Analyse du ciment d'une brebis actuelle (spécimen n° 2). LT : largeur totale du ciment ; CF : nature de la couche finale ; % observée : largeur de la dernière couche par rapport à la largeur de l'avant-dernière.

Chapitre 3

Tabl. 3.1 : Statut phénologique actuel de l'avifaune non-passériforme (sauf corvidés) de Syrie (d'après Baumgart, 1995).

Tabl. 3.2 : Statut phénologique, habitat préférentiel, format et degré de sociabilité des oiseaux identifiés dans les sites préhistoriques. Les périodes les plus probables de leur présence dans le Moyen Euphrate (ou dans la Palmyrène pour certains) sont figurées sur un calendrier (en mois). Statut phénologique (SP) : R = résidents ; H = hivernants ; P = migrants de passage ; E = estivants. Habitat : A = milieu aquatique ; P = milieux découverts humides (plaine fluviale) ; S = milieu steppique ; B = milieux boisés ; U = taxon ubiquiste. Format (ou poids) : A = poids moyen inférieur à 250 g ; B = 250-500 g ; C = 500-750 g ; D = 750-1000 g ; E = 1-2,5 kg ; F = 2,5-5 kg ; G = supérieur à 5 kg. Sociabilité : 1 = solitaire ou par paire (* si fortes concentrations occasionnelles) ; 2 = groupes de petit ou moyen effectif ; 3 = groupes de grand effectif.

Chapitre 4

Tabl. 4.1 : Distribution des restes de mammifères de Mureybet selon les horizons chrono-culturels.

Tabl. 4.2 : Distribution des restes mammifères dans les différentes phases de Mureybet.

Tabl. 4.3 : Fréquences des principaux groupes de vertébrés exploités à Mureybet par horizons chrono-culturels.

Tabl. 4.4 : Distribution des jugales inférieures et supérieures d'équidés à Mureybet.

Tabl. 4.5 : Fréquences estimées des différentes classes d'âge des équidés de Mureybet. Classe A = 0-3 ans ; B = 3-6 ans ; C = 6-9 ans ; D = 9-12 ans ; E = 12-15 ans ; F = 15-18 ans ; G = 18-21 ans ; H = supérieur à 21 ans.

Tabl. 4.6 : Comparaison statistique entre les profils de mortalité des équidés de Mureybet et de Cheikh Hassan. Résultats du test du Chi² (d.d.l. : degré de liberté).

Tabl. 4.7 : Distribution des déciduales inférieures et supérieures d'équidés dans les différents assemblages de Mureybet.

Tabl. 4.8 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes d'équidés à partir des déciduales inférieures (Mureybet, phase IIIB). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Tabl. 4.9 : Résultats de l'analyse des mélanges pour la hauteur H1 de 30 D₂ d'équidés (Mureybet, phase IIIB). n = nombre ; moy = valeur moyenne ; s = écart-type.

Tabl. 4.10 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes d'équidés à partir des déciduales supérieures (Mureybet, phase IIIB). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Tabl. 4.11 : Distribution des jugales inférieures de gazelles à Mureybet.

Tabl. 4.12 : Fréquences des juvéniles (âgés de moins de 1 an) par rapport à la population totale étudiée pour chaque phase de Mureybet.

Tabl. 4.13 : Fréquences des sexes chez les gazelles à Mureybet, à Nevalı Çori (PPNB moyen), à Jerf el Ahmar (PPNA) et à Qdeir (PPNB final), d'après Gourichon et Helmer (sous presse a). y* = point d'isoprobabilité (« *cutt-off point* ») ; e = erreur de chevauchement (« *misclassification error* »). Les fréquences sont calculées grâce aux résultats de l'analyse des mélanges effectuée sur le diamètre transverse (Bd) de l'humérus distal (NRD = nombre de restes déterminés).

Tabl. 4.14 : Distribution des molaires inférieures de gazelles pas ou peu usées à Mureybet, et estimation de l'âge et de la période d'abattage.

Tabl. 4.15 : Résultats de l'analyse des mélanges pour la hauteur vestibulaire du lobe médial (HVM) de 13 D₄ de gazelles (Mureybet, phase IB). n = nombre ; moy = valeur moyenne ; s = écart-type ; y* = point d'isoprobabilité (« *cutt-off point* ») ; e = erreur de chevauchement (« *misclassification error* »).

Tabl. 4.16 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes de gazelles à partir des D₄ (Mureybet, phase IB). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Tabl. 4.17 : Résultats de l'analyse des mélanges pour la hauteur vestibulaire du lobe médial (HVM) de 25 D₄ de gazelles (Mureybet, phase IIA). n = nombre ; moy = valeur moyenne ; s = écart-type ; y* = point d'isoprobabilité (« *cutt-off point* ») ; e = erreur de chevauchement (« *misclassification error* »).

Tabl. 4.18 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes de gazelles à partir des D₄ (Mureybet, phase IIA). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Tabl. 4.19 : Résultats de l'analyse des mélanges pour la hauteur vestibulaire du lobe médial (HVM) de 14 D₄ de gazelles (Mureybet, phase IIB). n = nombre ; moy = valeur moyenne ; s = écart-type.

Tabl. 4.20 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes de gazelles à partir des D₄ (Mureybet, phase IIB). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Tabl. 4.21 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes de gazelles à partir des D₄ (Mureybet, phase IIIA). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Tabl. 4.22 : Résultats de l'analyse cémento-chronologique de quelques dents de gazelles de Mureybet. QO = qualité optique (de 2, médiocre, à 4, bonne) ; LT = largeur totale du cément (en µm) ; N = nombre de zones de croissance ; L = largeur moyenne d'une zone de croissance complète (en µm) ; LZF = largeur de la dernière zone de croissance (en µm) ; A = annulus ; ZC = zone de croissance.

Tabl. 4.23 : Avifaune des niveaux natoufiens de Mureybet. LG : restes déterminés par nous-mêmes, JP : restes déterminés par J. Pichon (1984, 1985).

Tabl. 4.24 : Evolution des fréquences des principaux groupes aviaires à Mureybet.

Tabl. 4.25 : Avifaune des niveaux khiamiens de Mureybet. LG : restes déterminés par nous-mêmes, JP : restes déterminés par J. Pichon (1984, 1985).

Tabl. 4.26 : Avifaune des niveaux mureybétiens de Mureybet. LG : restes déterminés par nous-mêmes, JP : restes d'accipitridés déterminés par J. Pichon (1985).

Tabl. 4.27 : Fréquences des principaux groupes de vertébrés exploités à Mureybet par phases.

Tabl. 4.28 : Distribution des principales parties squelettiques des canards à Mureybet. NRD : nombre de restes déterminés ; NME : nombre minimum d'éléments.

Tabl. 4.29 : Traces de boucherie sur les restes d'anatidés de Mureybet (NR str. : nombre de restes portant des stries). Fur : furcula ; Sca : scapula ; Cor : coracoïde ; Hum : humérus ; Rad : radius ; Uln : ulna ; Cmc : carpométacarpe ; PhA : phalanges antérieures ; Fem : fémur ; Tib : tibiotarse ; Tmt : tarsométatarse.

Tabl. 4.30 : Distribution des principales parties squelettiques des oies (*Anser*) à Mureybet. NRD : nombre de restes déterminés ; NME : nombre minimum d'éléments.

Tabl. 4.31 : Distribution des principales parties squelettiques de la buse variable (*Buteo buteo*) à Mureybet. NRD : nombre de restes déterminés ; NME : nombre minimum d'éléments.

Tabl. 4.32 : Traces de boucherie sur les restes de Falconiformes à Mureybet (NR str. : nombre de restes portant des stries). Les fractions représentent la part de ces restes par rapport au nombre total de chaque élément squelettique.

Tabl. 4.33 : Distribution des principales parties squelettiques des phasianidés (*F. francolinus* et *Alectoris chukar*) à Mureybet. NRD : nombre de restes déterminés ; NME : nombre minimum d'éléments.

Tabl. 4.34 : Distribution des principales parties squelettiques des hiboux (*Asio*) à Mureybet. NRD : nombre de restes déterminés ; NME : nombre minimum d'éléments.

Tabl. 4.35 : Traces de boucherie sur les restes de Falconiformes de Mureybet (NR str. : nombre de restes portant des stries). Les fractions représentent la part de ces restes par rapport au nombre total de chaque élément squelettique.

Tabl. 4.36 : Distribution de l'avifaune de Mureybet en fonction des statuts phénologiques. NRD = nombre de restes déterminés ; NT = nombre de taxons.

Tabl. 4.37 : Distribution de l'avifaune de Mureybet en fonction des habitats préférentiels. NRD = nombre de restes déterminés ; NT = nombre de taxons.

Tabl. 4.38 : Distribution de l'avifaune de Mureybet en fonction du format (ou poids). NRD = nombre de restes déterminés ; NT = nombre de taxons ; A = poids moyen inférieur à 250 g ; B = 250-500 g ; C = 500-750 g ; D = 750-1000 g ; E = 1-2,5 kg ; F = 2,5-5 kg ; G = supérieur à 5 kg.

Tabl. 4.39 : Distribution de l'avifaune de Mureybet en fonction du degré de sociabilité. NRD = nombre de restes déterminés ; NT = nombre de taxons.

Chapitre 5

Tabl. 5.1 : Distribution des restes de mammifères de Jerf el Ahmar selon les niveaux d'occupation.

Tabl. 5.2 : Distribution des déciduales inférieures et supérieures de gazelles à Jerf el Ahmar.

Tabl. 5.3 : Résultats de l'analyse des mélanges pour la hauteur H1 de 13 D₂ d'équidés (Jerf el Ahmar). n = nombre ; moy = valeur moyenne ; s = écart-type.

Tabl. 5.4 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes d'équidés à partir des déciduales inférieures (Jerf el Ahmar). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Tabl. 5.5 : Résultats de l'analyse des mélanges pour la hauteur H1 de 13 D² d'équidés (Jerf el Ahmar). n = nombre ; moy = valeur moyenne ; s = écart-type.

Tabl. 5.6 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes d'équidés à partir des déciduales supérieures (Jerf el Ahmar). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Tabl. 5.7 : Distribution des jugales inférieures de gazelles à Jerf el Ahmar.

Tabl. 5.8 : Fréquences estimées des différentes classes d'âge des gazelles à Jerf el Ahmar. Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; E : 2-3 ans ; F : 3-4 ans ; G : 4-6 ans ; H : 6-8 ans ; I : plus de 8 ans.

Tabl. 5.9 : Résultats de l'analyse des mélanges pour la hauteur vestibulaire du lobe médial (HVM) de 33 D₄ de gazelles (Jerf el Ahmar). n = nombre ; moy = valeur moyenne ; s = écart-type.

Tabl. 5.10 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes de gazelles à partir des D₄ (Jerf el Ahmar). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Tabl. 5.11 : Résultats de l'analyse cémento-chronologique de quelques dents de gazelles de Jerf el Ahmar. QO = qualité optique (de 2, médiocre, à 4, bonne) ; LT = largeur totale du cément (en µm) ; N = nombre de zones de croissance ; L = largeur moyenne d'une zone de croissance complète (en µm) ; LZF = largeur de la dernière zone de croissance (en µm) ; A = annulus ; ZC = zone de croissance.

Tabl. 5.12 : Avifaune de Jerf el Ahmar.

Tabl. 5.13 : Traces de boucherie sur les restes d'oiseaux de Jerf el Ahmar (sauf Falconiformes et Passeriformes). NR str. : nombre de restes portant des stries ; Fur : furcula ; Sca : scapula ; Cor : coracoïde ; Hum : humérus ; Rad : radius ; Uln : ulna ; Cmc : carpométacarpe ; PhA : phalanges antérieures ; Fem : fémur ; Tib : tibiotarse ; Tmt : tarsométatarse.

Tabl. 5.14 : Distribution anatomique des restes de vautour fauve (*Gyps fulvus*) à Jerf el Ahmar.

Tabl. 5.15 : Traces de boucherie sur les restes de Falconiformes et de corvidés de Jerf el Ahmar (NR str. : nombre de restes portant des stries).

Chapitre 6

Tabl. 6.1 : Distribution des restes de mammifères de Dja'de el Mughara dans le secteur C et une partie du secteur C-D.

Tabl. 6.2 : Distribution des déciduales inférieures et supérieures de gazelles à Dja'de el Mughara.

Tabl. 6.3 : Résultats de l'analyse des mélanges pour la hauteur H1 de 18 D₂ d'équidés (Dja'de el Mughara). n = nombre ; moy = valeur moyenne ; s = écart-type.

Tabl. 6.4 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes d'équidés à partir des déciduales inférieures (Dja'de el Mughara). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Tabl. 6.5 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes d'équidés à partir des déciduales supérieures (Dja'de el Mughara). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Tabl. 6.6 : Distribution des jugales inférieures de gazelles à Dja'de el Mughara.

Tabl. 6.7 : Fréquences estimées des différentes classes d'âge des gazelles à Dja'de el Mughara. Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; E : 2-3 ans ; F : 3-4 ans ; G : 4-6 ans ; H : 6-8 ans ; I : plus de 8 ans.

Tabl. 6.8 : Résultats de l'analyse des mélanges pour la hauteur vestibulaire du lobe médial (HVM) de 17 D₄ de gazelles (Dja'de el Mughara). n = nombre ; moy = valeur moyenne ; s = écart-type.

Tabl. 6.9 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes de gazelles à partir des D₄ (Dja'de el Mughara). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Tabl. 6.10 : Résultats de l'analyse cémento-chronologique de quelques dents de gazelles de Dja'de el Mughara. QO = qualité optique (de 2, médiocre, à 4, bonne) ; LT = largeur totale du cément (en μm) ; N = nombre de zones de croissance ; L = largeur moyenne d'une zone de croissance complète (en μm) ; LZF = largeur de la dernière zone de croissance (en μm) ; A = annulus ; ZC = zone de croissance.

Tabl. 6.11 : Avifaune de Dja'de el Mughara.

Tabl. 6.12 : Traces de boucherie sur les restes d'oiseaux de Dja'de el Mughara. NR str. : nombre de restes portant des stries.

Tabl. 6.13 : Distribution des parties squelettiques des rapaces diurnes à Dja'de el Mughara.

Tabl. 6.14 : Distribution des restes fauniques dans la couche F9 du secteur E de Dja'de el Mughara.

Tabl. 6.15 : Distribution des parties squelettiques des équidés et des bovins dans la couche F9 du secteur E de Dja'de el Mughara.

Tabl. 6.16 : Estimations de l'âge des équidés présents dans l'assemblage osseux la couche F9 du secteur E de Dja'de el Mughara, à partir de l'état de soudure des épiphyses (S : soudé ; NS : non soudé).

Tabl. 6.17 : Estimations de l'âge des bovins présents dans l'assemblage osseux la couche F9 du secteur E de Dja'de el Mughara, à partir de l'état de soudure des épiphyses (S : soudé ; NS : non soudé).

Chapitre 7

Tabl. 7.1 : Distribution des restes de mammifères d'El Kowm 2 selon les niveaux d'occupation (d'après Helmer, 2000, tabl. 1).

Tabl. 7.2 : Distribution des restes de mammifères dans les niveaux inférieurs et supérieurs d'El Kowm 2 (d'après Helmer, 2000, tabl. 9).

Tabl. 7.3 : Distribution des jugales inférieures de gazelles à El Kowm 2.

Tabl. 7.4 : Fréquences estimées des différentes classes d'âge des gazelles à El Kowm 2. Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; E : 2-3 ans ; F : 3-4 ans ; G : 4-6 ans ; H : 6-8 ans ; I : plus de 8 ans.

Tabl. 7.5 : Fréquences estimées des différentes classes d'âge des gazelles dans les niveaux inférieurs et supérieurs d'El Kowm 2. Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; E : 2-3 ans ; F : 3-4 ans ; G : 4-6 ans ; H : 6-8 ans ; I : plus de 8 ans.

Tabl. 7.6 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes de gazelles à partir des D₄ (El Kowm 2). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Tabl. 7.7 : Résultats de l'analyse cémento-chronologique de quelques dents de gazelles d'El Kowm 2. QO = qualité optique (de 2, médiocre, à 4, bonne) ; LT = largeur totale du ciment (en μm) ; N = nombre de zones de croissance ; L = largeur moyenne d'une zone de croissance complète (en μm) ; LZF = largeur de la dernière zone de croissance (en μm) ; A = annulus ; ZC = zone de croissance.

Tabl. 7.8 : Distribution des jugales inférieures de caprinés à El Kowm 2.

Tabl. 7.9 : Fréquences estimées des différentes classes d'âge des caprinés à El Kowm 2. Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ans ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

Tabl. 7.10 : Fréquences estimées des différentes classes d'âge des caprinés dans les niveaux inférieurs d'El Kowm 2. Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ans ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

Tabl. 7.11 : Fréquences estimées des différentes classes d'âge des caprinés dans les niveaux supérieurs d'El Kowm 2. Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ans ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

Tabl. 7.12 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes de caprinés à partir des D₄ (El Kowm 2). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Tabl. 7.13 : Résultats de l'analyse des mélanges pour la hauteur vestibulaire du lobe médial (HVM) de 24 D₄ non vierges de caprinés (El Kowm 2). n = nombre ; moy = valeur moyenne ; s = écart-type.

Tabl. 7.14 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes de caprinés à partir des D₄ (El Kowm 2, niveaux inférieurs). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Tabl. 7.15 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes de caprinés à partir des D₄ (El Kowm 2, niveaux supérieurs). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Tabl. 7.16 : Résultats de l'analyse cémento-chronologique de quelques dents de caprinés d'El Kowm 2. QO = qualité optique (de 2, médiocre, à 4, bonne) ; LT = largeur totale du ciment (en μm) ; N = nombre de zones de croissance ; L = largeur moyenne d'une zone de croissance complète (en μm) ; LZF = largeur de la dernière zone de croissance (en μm) ; A = annulus ; ZC = zone de croissance.

Tabl. 7.17 : Avifaune d'El Kowm 2.

Chapitre 8

Tabl. 8.1 : Distribution des restes de mammifères de Qdeir 1 selon les niveaux d'occupation.

Tabl. 8.2 : Distribution des restes de mammifères dans certaines couches du secteur C-D.

Tabl. 8.3 : Distribution des jugales inférieures de gazelles à Qdeir 1.

Tabl. 8.4 : Fréquences estimées des différentes classes d'âge des gazelles à Qdeir 1. Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; E : 2-3 ans ; F : 3-4 ans ; G : 4-6 ans ; H : 6-8 ans ; I : plus de 8 ans.

Tabl. 8.5 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes de gazelles à partir des D₄ (Qdeir 1). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Tabl. 8.6 : Distribution des jugales inférieures de caprinés à Qdeir 1.

Tabl. 8.7 : Fréquences estimées des différentes classes d'âge des caprinés à Qdeir 1. Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ans ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

Tabl. 8.8 : Fréquences estimées des différentes classes d'âge des moutons et des chèvres à Qdeir 1. Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ans ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

Tabl. 8.9 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes de caprinés à partir des D₄ (Qdeir 1). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Tabl. 8.10 : Résultats de l'analyse des mélanges pour la hauteur vestibulaire du lobe médial (HVM) de 22 D₄ non vierges de caprinés (Qdeir 1). n = nombre ; moy = valeur moyenne ; s = écart-type.

Tabl. 8.11 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des cohortes de caprinés comprises dans l'ensemble B, à partir des D₄ (Qdeir 1). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Tabl. 8.12 : Tabl. 7.16 : Résultats de l'analyse cémento-chronologique de quelques dents de caprinés de Qdeir 1. QO = qualité optique (de 2, médiocre, à 4, bonne) ; LT = largeur totale du cément (en μm) ; N = nombre de zones de croissance ; L = largeur moyenne d'une zone de croissance complète (en μm) ; LZF = largeur de la dernière zone de croissance (en μm) ; A = annulus ; ZC = zone de croissance.

Tabl. 8.13 : Avifaune de Qdeir 1.

Tabl. 8.14 : Indicateurs saisonniers et estimations de la période de présence dans certaines unités sociales du secteur DR86 de Qdeir 1.

Tabl. 8.15 : Indicateurs saisonniers et estimations de la période de présence dans certaines unités sociales du secteur DR101 de Qdeir 1.

Tabl. 8.16 : Indicateurs saisonniers et estimations de la période de présence dans certaines unités sociales du secteur DW86 de Qdeir 1.

Tabl. 8.17 : Indicateurs saisonniers et estimations de la période de présence dans certaines unités sociales du secteur DW91 de Qdeir 1.

Tabl. 8.18 : Indicateurs saisonniers et estimations de la période de présence dans certaines unités sociales du secteur EB91 de Qdeir 1.

PERIODES	ÉTAPES DE LA NEOLITHISATION
5 8 500-7 500 B.P.	Apparition de la céramique dans le "Croissant fertile" et sur le littoral Cultures sans céramique (PPNB final) dans les zones désertiques Apparition du nomadisme pastoral Diffusion vers le désert et l'Europe (Méditerranée, Europe centrale)
4 7 500-7 000 cal B.C. 8 500-8 000 B.P.	PPNB récent Nouvelles espèces végétales domestiques : froment, orge nue, lin Augmentation démographique généralisée Diffusion du Néolithique vers le littoral et l'Anatolie levantine. Apogée et disparition des systèmes bipolaires.
3b 8 200-7 500 cal B.C. 9 200-8 500 B.P.	PPNB moyen Architectures rectangulaires standardisées Plantes et animaux domestiques dans tout le Levant Armement sur grandes lames épaisses
3a 8 700-8 200 cal B.C. 9 500-9 200 B.P.	PPNB ancien sur l'Euphrate (Syrie du nord, Anatolie du sud-est) Persistance du PPNA au Levant sud Diffusion du PPNB élaboré dans l'aire syro-anatolienne vers le Levant sud et Chypre Agriculture prédomestique Architectures rectangulaires Domestication du bœuf, de la chèvre, du mouton et du porc Nouvelle finalité du débitage bipolaire et nouvel armement
2b 9 500-8 700 cal B.C. 10 000-9 500 B.P.	PPNA : Phase de transition PPNA-PPNB Identifiée à Jerf el Ahmar el Ahmar. Identifiée par la suite en Syrie du Nord et Anatolie Bâtiments collectifs spécialisés en lieux de réunion Régression des réalisations architecturales individuelles Nouvelle gestion des nucleus bipolaires PPNA : Sultanien, Mureybétien Sur l'Euphrate : passage des maisons rondes aux maisons rectangulaires ; projets architecturaux collectifs, bâtiments communautaires polyvalents Agriculture prédomestique Aire culturelle commune Syrie du nord et Anatolie du sud-est Diversification des types de pointes de flèches et nouveaux types de couteaux
2a 10 000-9 500 cal B.C. 10 200-10 000 B.P.	Khiamien Maisons rondes Chasse-pêche-cueillette diversifiées Débitage bipolaire. Premières pointes de flèche
1 12000-10000 cal B.C. 12 200-10 200 B.P.	Natoufien Premiers villages sédentaires en fosses rondes Chasse-pêche-cueillette diversifiées Outillages microlithiques (segments de cercle)

Tabl. 1.1 : Périodisation de la néolithisation. La périodisation présentée ici est celle des chercheurs de la Maison de l'Orient, à Lyon (Aurenche *et al.*, 1981, 1987), dont le contenu résumé de chaque période a été modifié à la lumière des découvertes récentes.

Sites	n	moy	min	max	s
Dja'dé	3	9,03	8,8	9,4	0,321
Jerf el Ahmar	5	10,14	9,5	10,8	0,488
Cheikh Hassan	1	10,1			
Mureybet	1	8,8			
Moyen Euphrate	10	9,67	8,8	10,8	0,701
El Kowm 2	8	9,44	8,8	10,9	0,709
Qdeir	1	8,8			
Palmyrène	9	9,37	8,8	10,9	0,696

Tabl. 2.1 : Hauteur initiale moyenne des D₄ de *Gazella subgutturosa* des sites du Moyen Euphrate et de la Palmyrène (s = écart-type).

n° spécimen	Eruption/occlusion dentaire				Usure de la D4			
	M ₁	M ₂	Age (en mois)		HVM	Age (en mois)		
			min	max		y	min	moy
K20109-12	X		0	2	9,4	1,5	0	3,0
KQ0109-03	X		0	2	8,8	2,3	0,8	3,8
DJ0109-19	I	X	2	5	8,8	2,3	0,8	3,8
MB0109-23	II		3	6	8,5	2,7	1,2	4,2
CH0109-08	I		2	5	8,2	3,2	1,7	4,7
JF0109-16	I		2	5	7,8	3,8	2,3	5,3
KQ0109-21	II	X	3	6	7,8	3,8	2,3	5,3
DJ0109-02	II		3	6	7,7	4,0	2,5	5,5
JF0109-43	II		3	6	7,1	5,1	3,6	6,6
JF0109-21	II	E	5	8	6,9	5,5	4,0	7,0
KQ0109-04	II	E	5	8	6,5	6,3	4,8	7,8
K20109-30	II	E	5	8	6,6	6,1	4,6	7,6
KQ0109-15	II	J	6	8	5,9	7,6	6,1	9,1
JF0109-106	II	J	6	8	5,9	7,6	6,1	9,1
MB0109-75	II	I	7	10	5,5	8,5	7,0	10,0
DJ0109-32	II	II	9	13	4,4	11,3	9,8	12,8

Tabl. 2.2 : Estimation de l'âge de quelques mandibules fossiles à partir de l'éruption et des premiers stades d'usure dentaire et à partir de la hauteur de la D4 (X : non sortie ; E : en éruption ; J : juste en occlusion ; I : lobe antérieur en occlusion ; II : les deux lobes en occlusion).

Mandibules	D4		M1			M2			M3		
	Code	HVM	Code	HVA	HVP	Code	HVA	HVP	Code	HVA	HVM
K20109-12	E	9,4	X	-	-						
KQ0109-03	E	8,8	X+	-	-						
CH0109-08	13	8,2	2	19,6	19,5						
DJ0109-19	14/15	8,8	2+		18,3	X					
MB0109-23	16	8,5	8								
KQ0109-21	14	7,8	8	17,9	18,2	X					
JF0109-16	15	7,8	5								
DJ0109-02	16	7,7	8								
K20109-35	15	7,3	8								
JF0109-43	14/18	7,1	8	15,6	15,8						
JF0109-21	16	6,9	8			E					
K20109-30	16	6,6	8	18,2	17,8	E					
KQ0109-07	16	6,6*	9?			E					
KQ0109-04	>14	6,5	7/9			E					
K20109-31	14	6,2	8								
JF0109-106	17	5,9	8+	15,6	15,8	E	24,3*	22,5*			
KQ0109-15	15	5,9	9		15,9*	E					
JF0109-76	16	5,9	9								
JF0109-74	15	5,6	9		>=8,0						
K20109-20	14/17	5,8	8/9								
JF0109-112	17	5,9	9	14,8	15,6						
KQ0109-11	17	5,1	9			E					
JF0109-26			9			1	21,6	22			
MB0109-75	17	5,5	9	15	15,2	2	22,8	22,9*			
DJ0109-31			9	14,2	15	2	22,5	21,9			
DJ0109-32	16/17	4,4	9	14,8	14,5	3	23,3	23,2			
DJ0109-15	>=17		9			2		21,4			
DJ0109-28	<18		9		14,2	7					
MB0109-25						8			1	23,9	>22,3
KQ0109-23	W+		9			9			3		
DJ0109-24	20	4,1	9			9			4		
MB0109-56	E		9			9					
JF0109-14	?	10,8	9			9	21,9	22			
CH0109-07	J	10,5	9			9					
KQ0109-09						9			8/10	23,5	
MB0109-24			9	13,6	12,7	9	21,2	20,6	8	22,5	22,7
DJ0109-11	W-	10,3	9			9		20,9	10		
K20109-32	E		9		11,8						
JF0109-06						8/9	19,2	18,4	10/11		
DJ0109-14			9	12,7	11,3	9	17,7	18	10		
DJ0109-30			9	11,2	11,3	8/9		18	10	21,1	22,4
DJ0109-06	W-	9,7	9	11,5	10,9				10	21,5*	21,5
JF0109-35	W-	9,5	10	>9,4	>8,7						
DJ0109-25	W	9,3	9	11,1		8/9	16,6				
JF0109-63						9			11	20,1	20,9
JF0109-83	W-	9	9		10,6						
JF0109-39	W	>8,3	10	10,7	9,9						
K20109-10	W-	9,6	10	10,1	9						
K20109-19	W-	8,9	9		9,9	9					
JF0109-90	W-	8,9	9	9,7*							
DJ0109-03						9	14,7	15,7	11		
JF0109-80			9	8,4*	9	9		15,3			
K20109-23	W-	8,5	10+	9,4*	8,6						

Tabl. 2.3 (première partie).

Mandibules	P4		M1			M2			M3		
	Code	HVM	Code	HVA	HVP	Code	HVA	HVP	Code	HVA	HVM
JF0109-25	W	9	10		8,3						
MB0109-74	W	8,5*	9			9?					
DJ0109-21	W	6,8	9+	8,9	8	9	15,2	14,8	11	17,7	18,4
KQ0109-25	W	7,9	9	8	8,7	9			10		
MB0109-45	W+	7,2	9+	8,8	7,7						
MB0109-02			9		7,3	9			11	18	17,8*
K20109-07			9+	8,6		9			10	17,4	16,5
JF0109-60	W	8,2	10	7,7	7,3	9			11	17,4	18,1
MB0109-76			10+			9	13,1				
DJ0109-04	W	7,8	13	7,8*	7,9	9	12	11,3			
JF0109-01	W		12	7,9	7,2	9			11	17,9	18,8
JF0109-64	W	6,9	10+	7,6	7,1	9					
KQ0109-01	W	6,2	W	7,2							
JF0109-47	W	6,9	12+	7,2							
JF0109-59	W	7,4	12	7,1	6,4	9	15,1	>14,8			
MB0109-51						9			11	15,8	15,9
JF0109-95			12	7,1	6,3	9		14,1			
JF0109-85	W	7,5	12	7,1	>5,9						
JF0109-38	W	6,8	12	7	6,5	9+		12,7	11	14,4	15,5
MB0109-46						9+			11	15,1	15,2
JF0109-82	W+	7,3	13	6,5*	6,3						
JF0109-65	W+	6,6	12		6						
MB0109-65	W+	8,4	12	6,7	5,9	9	13	12,5			
K20109-33	W	7,2							10	13,8	15,0
MB0109-59	W+	6,3	13	6,3	6,3	9			11	13,5	13,8
K20109-26	W	6,1	13	6,1							
MB0109-60			13	6	5,1	9					
JF0109-81			13	5,8		9					
MB0109-38	W+	5,9	13	5,6	4,7						
JF0109-77			13	5,3	5	9					
MB0109-31			13	5,6		10					
JF0109-62	W	6,6	13	4,7							
JF0109-71			13		3,9	9	8,4	8,8			
MB0109-29	W++	5,5	13	4,7	3,8						
JF0109-58			13	4,8	4,9	10	8,5	8			
MB0109-57						10	8,4	7,4	11	11,2	11,9
MB0109-73			13		3,8	12	7,0*				
JF0109-15	?	4,1	13	3,8	4	12	6,1	7,2			
JF0109-86	W++	4,2				10	8,6	8	11		
JF0109-124	W+	5,2	13	3,7	3,2	12	8	7,9			
K20109-21	W+	4,4	13	4,7	3,2	10	7,5	7,6	12	10,9	12
K20109-09	W	5,9	13	3,6	2,9	>9	7,9	6,7			
JF0109-75						13	6,8	6,6	12	6,9	6,1
K20109-01			13	2,6	3,6	12	5,6*	7,1*			
CH0109-02						12	6,6	5,8	12		7,4
K20109-34	W++	3,0	13	3,9	2,5	13		5,7			
MB0109-64			13	2,9	2,8	13	6,7	5,3			
MB0109-04	W++	4,2	13	3,3	2,6	13	5,7	5,1			
MB0109-48			13	2,2	1,7	13	4,8	4,3			
K20109-22						13		3,8	14	6,4	7,3
JF0109-103	W++	3	13			13	1,9				

Tabl. 2.3 : Classement des mandibules archéologiques de gazelles en fonction des hauteurs vestibulaires et des stades d'usure occlusale des jugales.

CH : Cheikh Hassan ; DJ : Dja'de el Mughara ; JF : Jerf el Ahmar ; K2 : El Kowm 2 ; KQ : Qdeir 1 ; MB : Mureybet.

Estimations à partir de l'éruption/occlusion dentaire					
n° spécimen	Age		Code	HVA	HVP
	(en mois)	(en ann.)			
DJ0109-19	2-4	0,25	2		18,3
JF0109-16	2-4	0,25	2	19,0	
CH0109-08	2-4	0,25	2	19,7	19,5
JF0109-43	5-7	0,5	8	15,6	15,8
JF0109-106	6-8	0,6	8	15,6	15,8
MB0109-45	7-9	0,7	9	15,0	15,2
JF0109-112	7-9	0,7	9	14,8	15,6
DJ0109-31	7-9	0,7	9	14,2	15,0
DJ0109-32	9-12	0,9	9	14,8	14,5
DJ0109-28	11-13	1	9		14,2

Estimations à partir de la cémento-chronologie					
n° spécimen	Dent analysée	Age (en ann.)	Code	HVA	HVP
MB0109A-1	M ₁	3	9	12,9	12,6
DJ0109-D1A	M ₁	3	9	12,3	12,7
DJ0109-6	M ₁	3	9	11,5	10,9
DJ0109-30	M ₁	3	9	11,2	11,3
DJ0109-25	M ₂	3	9	11,1	
JF0109-83	M ₁	4	9		10,6
K2-0109-19	M ₁	4	9		9,9
JF0109-25	M ₁	4	10		8,3
K2-0109-7	M ₁	5	9	8,6	
JF0109-64	M ₂	5	10	7,6	7,1
K2-0109-14	M ₁	5	12	7,2	
JF0109-38	M ₁	5	12	7,0	6,5
MB0109-59	M ₂	5	13	6,3	6,3
MB0109-60	M ₁	5	13	6,0	5,1
MB0109-30	M ₁	5	13	6,0	5,0
JF0109-77	M ₁	6	13	5,3	5,0
K2-0109-26	M ₁	6	13	6,1	
MB0109-29	M ₁	6	13	4,7	3,8
JF0109-62	M ₁	6	13	4,7	
MB0109-73	M ₂	6	13		3,8
MB0109-59	M ₁	6	13	4,6	4,2
JF0109-58	M ₂	7	13	4,8	4,9
K2-0109-21	M ₂	7	13	4,7	3,2
K2-0109-9	M ₁	7	13	3,6	2,9

Erreur-type du lobe ant. (n = 28) : **0,54**

Erreur-type du lobe post. (n = 29) : **0,48**

Tabl. 2.4 : Référentiel archéologique pour l'estimation de l'âge à partir des hauteurs vestibulaires de la M₁ des gazelles (*cf.* Fig. 2.16 et 2.17).

Estimations à partir de l'éruption/usure dentaire					
n° spécimen	Age (en mois)	Age (en ann.)	Code	HVA	HVP
JF0109-26	7-9	0,7	1		22,1
MB0109B-A1	7-9	0,7	2	25,0	24,8
MB0109B-A2	7-9	0,7	2	23,6	22,7
DJ0109-15	7-9	0,7	2		22,0
MB0109B-A3	7-9	0,7	2	22,6	21,9
DJ0109-31	7-9	0,7	2	22,5	21,9
JF0109B-A8	7-9	0,7	3	23,2	23,4
CH0109B-A1	9-11	0,8	3	23,6	23,5
DJ0109-32	9-11	0,8	3	23,3	23,2
MB0109B-A5	9-11	0,8	3	22,6	22,5
MB0109B-A7	9-11	0,8	4	23,6	23,3
JF0109B-A3	9-11	0,8	4	24,6	23,1
MB0109B-A4	9-11	0,8	4		22,6

Estimations à partir de la cémento-chronologie					
n° spécimen	Dent analysée	Age (en ann.)	Code	HVA	HVP
DJ0109-30	M ₁	3	8/9		18,0
DJ0109-25	M ₂	3	8/9	15,6	
DJ0109-G7A	M ₂	5	9	13,6	12,8
JF0109-38	M ₁	5	9		12,7
JF0109-58	M ₂	7	10	8,5	8,0
K2-0109-9	M ₁	7	>9	7,9	6,7
K2-0109-21	M ₂	7	10	7,5	7,6
JF0109-75	M ₃	8	13	6,8	6,6
K2-0109-22	M ₃	8	13		3,2

Erreur-type du lobe ant. (n = 16) : **0,44**

Erreur-type du lobe post. (n = 21) : **0,40**

Tabl. 2.5 : Référentiel archéologique pour l'estimation de l'âge à partir des hauteurs vestibulaires de la M₂ des gazelles (*cf.* Fig. 2.18 et 2.19).

Estimations à partir de l'éruption/usure dentaire					
n° spécimen	Age (en mois)	Age (en ann.)	Code	HVA	HVM
MB0109C-69	13-15	1,1	1	25,9	
CH0109C-9	13-15	1,1	1		25,3
JF0109-69	13-15	1,1	1		25,0
MB0109-25	13-15	1,1	1	23,9	
JF0109-7	14-17	1,3	4	23,2	23,3
MB0109C-66	14-17	1,3	4	22,9	24,3
MB0109C-80	14-17	1,3	4	22,5	23,2

Estimations à partir de la cémentochronologie					
n° spécimen	Dent analysée	Age (en ann.)	Code	HVA	HVM
DJ0109-30	M ₁	3	10	20,6	22,4
DJ0109-6	M ₁	3	10	21,5	21,5
JF0109C-17	M ₃	5	11		17,2
K2-0109-7	M ₁	5	11	17,4	16,5
MB0109C-22	M ₃	5	11	14,7	15,5
JF0109-38	M ₁	5	11	14,4	15,5
K2-0109-8	M ₃	6	11		15,4
DJ0109C-5	M ₃	6	11	14,6	14,3
MB0109-59	M ₂	6	11	13,5	13,8
K2-0109-21	M ₂	7	12	10,9	12,0
JF0109C-15	M ₃	7	11	9,7	10,6
MBM3-113	M ₃	7	12	6,2	7,2
JF0109-75	M ₃	8	12	6,9	6,1
K2-0109-22	M ₃	8	13	6,4	7,3

Erreur-type du lobe ant. (n = 17) : **0,52**

Erreur-type du lobe post. (n = 19) : **0,50**

Tabl. 2.6 : Référentiel archéologique pour l'estimation de l'âge à partir des hauteurs vestibulaires de la M₃ des gazelles (*cf.* Fig. 2.20 et 2.21).

Dent	Lobe	<i>a</i>	<i>b</i>
M ₁	antérieur	– 0,468	8,33
	postérieur	– 0,448	8,00
M ₂	antérieur	– 0,394	9,95
	postérieur	– 0,388	9,71
M ₃	antérieur	– 0,347	10,36
	médian	– 0,381	10,99

Tabl. 2.7 : Coefficients des droites de régression calculées pour chacun des lobes des molaires inférieures de gazelles.

L'âge (en mois) est estimé en fonction de la hauteur de la couronne (en mm) selon l'équation suivante : $\text{Age} = a (\text{Hauteur}) + b$.

	Source	P ₂₋₃	P ₄	M ₁	M ₂	M ₃	Précisions
C a p r a	Habermehl 1975	17-20	17-20	3	8-9	18-24	Elevées pour le lait (début XX ^e s.)
	Deniz & Payne 1982	22	22	3	11	25	Angoras femelles
	Silver 1969	30	30	5-6	12	30	Races archaïques (<i>rough goats</i>)
	Noddle 1974	-	-	-	24-36	36-48	Marronnées (Rhum et Galloway)
	Bullock & Rackham 1982	24	24	?	12	24-36	Marronnées (Ecosse)
	Couturier 1962	≤ 28	≤ 28	4	≤ 15	≤ 28	<i>Capra ibex</i>
O v i s	Simonds 1855	18-27	18-27	3	9	18	Races améliorées
	Cornevin & Lesbre 1894	20	20	3	9	18	Races améliorées
	Sisson, <i>in</i> Grossman 1953	18-24	18-24	3	9-12	18-24	Races améliorées
	Miller & Robertson 1959	21	24	3	9	18	Races améliorées
	Ewblank <i>et al.</i> 1964	21	24	3	9	18	Races améliorées
	Silver 1969	21-24	21-24	3	9-12	18-24	Races améliorées
	Habermehl 1975	24	24	3	9	18	Races améliorées
	Nickel <i>et al.</i> 1973	21-24	21-24	3	9	18	Races améliorées
	O'Connor 1998	-	-	-	>6 et <11	23-24	Race actuelle britannique
	Silver 1969	30	40	6	18	36-48	Semi-sauvages et données de 1790
	Hemming 1969	25-32	25-30	1-4	8-13	22-40	<i>Ovis canadensis</i>

Tabl. 2.8 : Ages moyens d'éruption (en mois) des jugales permanentes chez *Ovis* et *Capra* (complétés à partir de Deniz et Payne, 1983, tabl. 6).

Dent	Age moyen d'éruption	Ecart-type* (approx.)
P ₄	22	± 1-2
M ₁	3	± 0,5
M ₂	11	± 0,5-1
M ₃	25	± 1-2

Tabl. 2.9 : Séquence chronologique et variation des âges d'éruption (en mois) des jugales inférieures des chèvres angoras de Turquie (d'après Deniz et Payne, 1982, tabl. 2).

* Estimé par rapport à la date de naissance

D ₄	Age moyen (50 %)		Variab. intraspéc. (80 %)	
Stades	Début	Fin	Début	Fin
13L	2,5	5	1,5	6
14L	5	6	3	10,5
16L	6	15	4	19,5
17L/19L	15	17	9,5	20,5
20L/22L	17	18,5	15	23
23L	18,5	22,5	14,5	24
P ₄	Age moyen (50 %)		Variab. intraspéc. (80 %)	
Stades	Début	Fin	Début	Fin
0	22	24	19,5	25
2A/7A	24	29	20,5	33
8A	29	33	27	37
9A	33	39	28	50
12S	39	72	33	82
15A	72	+	63	+
M ₁	Age moyen (50 %)		Variab. intraspéc. (80 %)	
Stades	Début	Fin	Début	Fin
0	3	4	2	5
2A	4	5,5	2,5	7
4A	5,5	6,5	4,5	8,5
5A	6,5	9,5	5	11
6A/7A	9,5	13,5	8,5	15
8A	13,5	16,5	11,5	19,5
9A	16,5	40	14,5	50
10A/11A	40	46	33	55
12A/14A	46	60	37	78
15A	60	+	51	
M ₂	Age moyen (50 %)		Variab. intraspéc. (80 %)	
Stades	Début	Fin	Début	Fin
0	11	13	9	14
2A	13	15	11,5	17
4A	15	17	13,5	20
5A	17	24	15	26
6A/7A	24	32	21,5	39
8A	32	35	26	43
9A	35	76	31	89
10A/11A	76	80	72	+
12A/14A	80	± 90		
M ₃	Age moyen (50 %)		Variab. intraspéc. (80 %)	
Stades	Début	Fin	Début	Fin
E	25	27	22	30
2A	27	32	25	38
4A	32	37	29	42
5A	37	41	33	46
6G	41	45	36	51
7G/9G	45	57	37	74
10G	57	62	46	76
11G	62	≥93	50	+

Tabl. 2.10 : Séquence chronologique de l'usure occlusale des jugales inférieures des chèvres angoras de Turquie (d'après Deniz et Payne, 1982, tabl. 2).

Mand.	Taxon	Age estimé		D ₄					M ₁		M ₂	
		Interv.	Moy.	HVA	HVM	HVP	Usure	Age	Usure	Age	Usure	Age
K2-15	<i>Ovis</i>	1,5-4	2,75	13.8*	16,1	17,5	11M	1,5-4				
KQ-68	<i>Capra</i>	1,5-5	3,75	11,2	13,4	15,8	13L	1,5-5				
KQ-64	<i>Ovis</i>	1,5-5	3,25		14,4	16,6	13L	1,5-5	E	2-5		
K2-13	<i>Ovis</i>	2,5-5	4,25	11,3	13,8	15,7	13L	1,5-5	J	2,5-7		
KQ-55	<i>Ovis</i>	8,5-10,5	9,5	8,1	11,8	13,0	15L	3-10,5	6A	8,5-15		
KQ-49	<i>Ovis</i>	4,5-7	5,75	8,9	11,2		16L	4-19,5	4A	4,5-8,5		
KQ-19	<i>Ovis</i>	5-11	8	7,6	11,3	11,7	16L	4-19,5	5A	5-11		
KQ-21	<i>Capra</i>	5-11	8	8,3	10,8	13,0	16L	4-19,5	5A	5-11		
K2-34	<i>Ovis</i>	8,5-15	11,75	8,4	10,2	11,0	16L	4-19,5	6A	8,5-15		
KQ-10	<i>Ovis</i>	8,5-15	11,75	8,0	9,7	10.8*	16L	4-19,5	7A	8,5-15		
KQ-23	<i>Ovis</i>	8,5-15	11,75	6,9	9,5	11,7	16L	4-19,5	7A	8,5-15		
KQ-54	<i>Ovis</i>	8,5-15	11,75	7,3	9,3	10,5	16L	4-19,5	7A	8,5-15		
KQ-63	<i>Ovis</i>	13-14,5	13,75	7,8	9,1		16L	4-19,5	8A	13-19,5	X	<14,5
KQ-59	<i>Ovis</i>	9-14,5	11,75	7,7	9,1	11,9	16L	4-19,5	7A	8,5-15	E	9-14,5
KQ-51	<i>Ovis</i>	5-11	8	7,4	8,2		16L	4-19,5	5A	5-11		
KQ-09	<i>Ovis</i>	9-14,5	11,75	5,2	8,4	10,5	16L	4-19,5	6A	8,5-15	E	9-14,5
KQ-15	<i>Ovis</i>	14,5-17	15,75	6,4	7,1	8,3	16L	4-19,5	9A	14,5-50	J	11,5-17
KQ-48	<i>Ovis</i>	14,5-17	15,75	6,0	7,7	8.4*	16L	4-19,5	9A	14,5-50	2A	11,5-17
KQ-69	<i>Ovis</i>	14,5-17	15,75	6,5	7,5*	8,8	16L	4-19,5	9A	14,5-50	2A	11,5-17
KQ-22	<i>Capra</i>	14,5-20,5	17,5	5,4	7,6		17L	9,5-20,5	9A	14,5-50		
KQ-35	<i>Ovis</i>	14,5-17	15,75	4,9	7,6	8,1	16L	4-19,5	9A	14,5-50	3A	13,5-17
K2-37	<i>Ovis</i>	14,5-20,5	17,5	5,8	6,9	7,0	17L	9,5-20,5	9A	14,5-50		
K2-05	<i>Capra</i>	14,5-17	15,75	5,3	5,3	7,3	17M	4-19,5	9A	14,5-50	2A	11,5-17
K2-36	<i>Ovis</i>	14,5-20,5	17,5	5,1	5,3	7,1	18L	9,5-20,5	9A	14,5-50		
K2-20	<i>Ovis</i>	15-20,5	17,75	4,7	5,5	6,2	18L+	9,5-20,5	9A	14,5-50	5A	15-26

Tabl. 2.11 : Estimations de l'âge de 25 mandibules de caprinés provenant des sites d'El Kowm 2 et Qdeir 1.

Classes	Age	M ₁	M ₂	M ₃
B	2 mois			
C	6 mois	5		
D	1 an	4,1	5,5	
EF	2 ans	3,5	4,9	5,5
G	4 ans	2,5	3,5	4,5
HI	6 ans	1,5	2,4	3,5

Tabl. 2.12 : Valeurs limites des indices d'usure pour la détermination des classes d'âge pour *Ovis* et *Capra* (d'après Helmer, 2000b, tabl. 7).

Stade usure	Age (en mois)											
	Jugales lactéales supérieures						Jugales lactéales inférieures					
	D ²		D ³		D ⁴		D ₂		D ₃		D ₄	
	prénat.	2 sem.	prénat.	2 sem.	prénat.	2 sem.	prénat.	2 sem.	prénat.	2 sem.	prénat.	2 sem.
Non sortie												
Sortant de l'os	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
Légèrement usée	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
Face occl. non totale	1	4	1	4	1	4	1	8	1	16	1	16
Usée	4	24	4	36	4	36	4	16	4	36	4	36
Très usée	16	24	16	36	16	42	8	16	16	42	16	48
Extrêmement usée	24	36	24	42	30	48	16	36	24	48	24	54
Chute	24	36	36	42	~42	48	24	36	30	48	42	54

Tabl. 2.13 : Séquence chronologique de l'éruption et de l'usure des dents déciduales chez les chevaux (d'après Levine, 1982, tabl. 4 et 5).

Evènements	Age (en mois)					
	D ₂	D ₃	D ₄	D ²	D ³	D ⁴
Formation 1/2 racine	1	1	1	1	1	1
Formation racine complète	6	6	6	6	6	6
Développement dentaire complet	6	8	6	10	6	10
Début résorption racine	10	11	11	12	12	13
Résorption 1/2 racine	12	13	13	14	14	15
Résorption complète	15	16	16	17	17	18
Capuchonnage et chute	2 à 4 ans			2 à 4 ans		

Tabl. 2.14 : Périodes d'apparition radiographique des divers stades de développement des déciduales chez les ânes domestiques (d'après Misk et Seilem, 1997, tabl. 1).

H1 (en mm)	Age (en mois)			H1 (en mm)	Age (en mois)			H1 (en mm)	Age (en mois)		
	D ₂	D ₃	D ₄		D ₂	D ₃	D ₄		D ₂	D ₃	D ₄
30,0			< 4	22,0	3	6	10	14,0	13	15	18
29,8			4	21,8	3	6	10	13,8	13	15	18
29,6			4	21,6	3	6	10	13,6	13	15	19
29,4			4	21,4	3	7	10	13,4	13	16	19
29,2			4	21,2	4	7	11	13,2	14	16	20
29,0			4	21,0	4	7	11	13,0	14	17	20
28,8			5	20,8	4	7	11	12,8	14	17	21
28,6			5	20,6	4	7	11	12,6	15	17	21
28,4			5	20,4	5	7	11	12,4	15	18	22
28,2			5	20,2	5	8	11	12,2	15	18	22
28,0			5	20,0	5	8	12	12,0	16	19	22
27,8			5	19,8	5	8	12	11,8	16	19	23
27,6			5	19,6	5	8	12	11,6	16	19	23
27,4			6	19,4	6	8	12	11,4	17	20	24
27,2			6	19,2	6	9	12	11,2	17	20	24
27,0			6	19,0	6	9	12	11,0	17	21	25
26,8			6	18,8	6	9	13	10,8	18	21	25
26,6			6	18,6	6	9	13	10,6	18	22	26
26,4			6	18,4	7	9	13	10,4	19	22	26
26,2			7	18,2	7	10	13	10,2	19	23	27
26,0			7	18,0	7	10	13	10,0	19	23	28
25,8			7	17,8	7	10	14	9,8	20	24	28
25,6			7	17,6	8	10	14	9,6	20	24	29
25,4			7	17,4	8	11	14	9,4	21	25	29
25,2			7	17,2	8	11	14	9,2	21	25	30
25,0		<= 3	7	17,0	9	11	15	9,0	22	26	30
24,8		3	7	16,8	9	11	15	8,8	22	26	31
24,6		3	8	16,6	9	12	15	8,6	23	27	32
24,4		4	8	16,4	10	12	15	8,4	23	28	33
24,2		4	8	16,2	10	12	15	8,2	24	28	
24,0		4	8	16,0	10	12	16	8,0	24	29	
23,8		5	8	15,8	10	12	16	7,0	27	32	
23,6		5	8	15,6	11	13	16				
23,4		5	9	15,4	11	13	16				
23,2		5	9	15,2	11	13	17				
23,0		5	9	15,0	11	14	17				
22,8		5	9	14,8	12	14	17				
22,6		5	9	14,6	12	14	17				
22,4	<= 2	6	9	14,4	12	14	18				
22,2	2	6	9	14,2	13	15	18				

Tabl. 2.15 : Table des correspondances entre la hauteur de la couronne des déciduales inférieures et l'âge des équidés (d'après la figure 2.39).

H1 (en mm)	Age (en mois)			H1 (en mm)	Age (en mois)			H1 (en mm)	Age (en mois)		
	D ²	D ³	D ⁴		D ²	D ³	D ⁴		D ²	D ³	D ⁴
30,0			<= 6	22,0	6	9	11	14,0	12	14	17
29,8			6	21,8	7	9	11	13,8	13	14	17
29,6			6	21,6	7	9	11	13,6	13	14	18
29,4			6	21,4	7	9	11	13,4	13	15	18
29,2			7	21,2	7	10	11	13,2	13	15	18
29,0			7	21,0	7	10	12	13,0	13	15	19
28,8			7	20,8	7	10	12	12,8	13	15	19
28,6			7	20,6	8	10	12	12,6	13	15	20
28,4			7	20,4	8	10	12	12,4	14	15	20
28,2			8	20,2	8	10	12	12,2	14	16	20
28,0			8	20,0	8	10	12	12,0	14	16	21
27,8			8	19,8	8	10	12	11,8	14	16	22
27,6			8	19,6	8	11	12	11,6	14	16	22
27,4			8	19,4	9	11	12	11,4	14	17	23
27,2			8	19,2	9	11	12	11,2	14	17	
27,0			8	19,0	9	11	13	11,0	15	18	
26,8			8	18,8	9	11	13	10,8	15	18	
26,6		<= 5	9	18,6	9	11	13	10,6	15	18	
26,4		5	9	18,4	9	11	13	10,4	15	19	
26,2		6	9	18,2	9	11	13	10,2	15	19	
26,0		6	9	18,0	10	12	13	10,0	15	20	
25,8		6	9	17,8	10	12	13	9,8	16	21	
25,6		6	9	17,6	10	12	13	9,6	16		
25,4		6	9	17,4	10	12	14	9,4	16		
25,2		7	9	17,2	10	12	14	9,2	16		
25,0		7	10	17,0	10	12	14	9,0	16		
24,8		7	10	16,8	10	12	14	8,8	16		
24,6		7	10	16,6	11	12	14	8,6	17		
24,4	<= 4	7	10	16,4	11	13	14	8,4	17		
24,2	4	8	10	16,2	11	13	15	8,2	17		
24,0	4	8	10	16,0	11	13	15	8,0	17		
23,8	4	8	10	15,8	11	13	15				
23,6	5	8	10	15,6	11	13	15				
23,4	5	8	10	15,4	11	13	15				
23,2	5	8	11	15,2	12	13	16				
23,0	5	8	11	15,0	12	13	16				
22,8	6	8	11	14,8	12	14	16				
22,6	6	9	11	14,6	12	14	16				
22,4	6	9	11	14,4	12	14	17				
22,2	6	9	11	14,2	12	14	17				

Tabl. 2.16 : Table des correspondances entre la hauteur de la couronne des déciduales supérieures et l'âge des équidés (d'après la figure 2.40).

Dents	Lat.	LT	CF	% obs.	Contraste opt.	Lecture	Notes
M ₁	D	90	ZC	40-70 %	moyen	satisfaisante	coupe pas tout à fait orthogonale
M ₂	D	-	-	-	-	impossible	accident de préparation

Date et lieu d'abattage : mi-juillet 1998 à Palmyre

Age estimé d'après Payne (1973, 1982) : 3-5 ans

Tabl. 2.17 : Analyse du ciment d'une brebis actuelle (spécimen n° 2).

LT : largeur totale du ciment ; CF : nature de la couche finale ; % observée : largeur de la dernière couche par rapport à la largeur de l'avant-dernière.

Dents	Lat.	LT	CF	% obs.	Contr. opt.	Lecture	Notes
P ₄	D	-	-	-	mauvais	impossible	section en partie décollée
M ₁	D	>150	ZC	?	moyen	problématique	dével. important du ciment cellulaire
M ₂	D	80	ZC	10-30 %	bon	satisfaisante	
M ₃	D	55	ZC	10-30 %	bon	satisfaisante	
P ₄	G	65	ZC	10-30 %	moyen	problématique	dernières couches peu contrastées
M ₂	G	130	?	?	bon	problématique	dével. important du ciment cellulaire
M ₃	G	53	ZC	10-30 %	moyen	satisfaisante	premières couches peu contrastées

Date et lieu d'abattage : mi-juillet 1997 à El Kowm

Age estimé d'après Payne (1973, 1982) : 6-10 ans

Tabl. 2.18 : Analyse du ciment d'une brebis actuelle (spécimen n° 2).

LT : largeur totale du ciment ; CF : nature de la couche finale ; % observée : largeur de la dernière couche par rapport à la largeur de l'avant-dernière.

Famille	Résidents	Hivernants	Migrateurs	Estivants	Accident.	TOTAL
<i>Podicipedidae</i>	1	2			1	4
<i>Phalacrocoracidae</i>		1		1		2
<i>Pelecanidae</i>			2			2
<i>Ardeidae</i>		3		6	1	10
<i>Ciconiidae</i>			1	2		3
<i>Threskiornithidae</i>	1	1	1			3
<i>Phoenicopteridae</i>		1				1
<i>Anatidae</i>	3	15	2		2	22
<i>Accipitridae</i>	12	6	3	5	1	27
<i>Falconidae</i>	3	2	1	2	1	9
<i>Phasianidae</i>	4			1		5
<i>Rallidae</i>	3	1		1?	1	5
<i>Gruidae</i>		2				2
<i>Otididae</i>	3					3
<i>Haematopodidae</i>					1	1
<i>Recurvirostridae</i>		1		1		2
<i>Burhinidae</i>				1		1
<i>Glaucolidae</i>	1			1	1	3
<i>Charadriidae</i>	3	5		2	4	14
<i>Scolopacidae</i>		13	3		6	22
<i>Laridae</i>		6	1		1	8
<i>Sternidae</i>				7		7
<i>Pteroclididae</i>	2	1				3
<i>Columbidae</i>	4	1		1		6
<i>Cuculidae</i>				2		2
<i>Tytonidae</i>	1					1
<i>Strigidae</i>	5	1		2		8
<i>Caprimulgidae</i>				1	1	2
<i>Apodidae</i>				4		4
<i>Alcedinidae</i>	2	1				3
<i>Meropidae</i>				2		2
<i>Coraciidae</i>				1		1
<i>Upupidae</i>				1		1
<i>Picidae</i>	1			1		2
<i>Corvidae</i>	7				1	8
Total taxons	56	63	14	44	22	199
% total	28,1	31,7	7,0	22,1	11,1	100,0

Tabl. 3.1 : Statut phénologique actuel de l'avifaune non-passériforme (sauf corvidés) de Syrie (d'après Baumgart, 1995).

Taxons	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	SP	Habit.	Sociab.	Form.
<i>Podiceps cristatus</i>													H	R	2	C
<i>Podiceps nigricollis</i>													H	R	3	B
<i>Botaurus stellaris</i>													H	R	1	E
<i>Ardea cinerea</i>													H	R	1	E
<i>Egretta garzetta</i>													E	R	1	C
<i>Ciconia nigra</i>													P	R	1	F
<i>Geronticus eremita</i>													H	S	3	E
<i>Anser albifrons</i>													H	P	3	E
<i>Anser erythropus</i>													H	P	3	E
<i>Anser anser</i>													H	P	3	F
<i>Anser ssp.</i>													H	P	3	
<i>Anas penelope</i>													H	R	3	C
<i>Anas strepera</i>													H	R	3	D
<i>Anas crecca</i>													H	R	3	B
<i>Anas platyrhynchos</i>													R	R	3	E
<i>Anas acuta</i>													H	R	3	D
<i>Anas querquedula</i>													P	R	3	B
<i>Anas clypeata</i>													H	R	3	C
<i>Anas angustirostris</i>													R	R	2	C
<i>Netta rufina</i>													P	R	3	E
<i>Aythya ferina</i>													H	R	3	D
<i>Aythya nyroca</i>													H	R	3	C
<i>Aythya fuligula</i>													H	R	3	C
<i>Aythya marila</i>													H	R	3	E
<i>Aythya ssp.</i>													H	R	3	
<i>Bucephala clangula</i>													H	R	3	D
<i>Mergus merganser</i>													H	R	3	E
<i>Mergus albellus</i>													H	R	3	C
<i>Milvus migrans</i>													R	R	2	D
<i>Haliaeetus albicilla</i>													R	R	1	F
<i>Neophron percnopterus</i>													E	S	1*	E
<i>Gyps fulvus</i>													R	S	3	G
<i>Aegypius monachus</i>													R	S	2	G
<i>Circaetus gallicus</i>													E	S	1	E
<i>Circus aeruginosus</i>													R	R	1	C
<i>Circus cyaneus</i>													H	P	1	B
<i>Circus macrourus</i>													P	S	1	B
<i>Circus pygargus</i>													P	P	1	B
<i>Accipiter gentilis</i>													H	B	1	D
<i>Accipiter nisus</i>													H	B	1	A
<i>Accipiter brevipes</i>													P	B	1*	A
<i>Buteo buteo</i>													H	P	1*	D
<i>Buteo rufinus</i>													R	S	1	E
<i>Aquila chrysaetos</i>													R	S	1	F
<i>Hieraaetus fasciatus</i>													R	S	1	E
<i>Pandion haliaetus</i>													P	R	1	E
<i>Falco tinnunculus</i>													R	?	1	A

Tabl. 3.2 (première partie) : Statut phénologique, habitat préférentiel, format et degré de sociabilité des oiseaux identifiés dans les sites préhistoriques.

Taxons	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	Phén.	Habit.	Sociab.	Form.
<i>Falco vespertinus</i>			?	?	?	?	?			?	?	?	E	S	2	A
<i>Falco columbarius</i>													H	S	1	A
<i>Falco subbuteo</i>	?									?	?	?	P	B	1*	A
<i>Falco peregrinus</i>													H	?	1	D
<i>Alectoris chukar</i>													R	S	2	C
<i>Perdix perdix</i>													R	R	2	B
<i>Francolinus francolinus</i>													R	R	2	C
<i>Coturnix coturnix</i>													E	S	2*	A
<i>Porzana porzana</i>													P	R	1	A
<i>Fulica atra</i>													R	R	3	D
<i>Grus grus</i>													H	P	3	G
<i>Anthropoides virgo</i>													P	P	3	E
<i>Tetrax tetrax</i>													R	S	3	D
<i>Chlamydotis undulata</i>													R	S	3	E
<i>Otis tarda</i>													R	S	3	G
<i>Burhinus oedicnemus</i>													E	S	2	B
<i>Vanellus spinosus</i>													R	P	1	A
<i>Philomachus pugnax</i>													H	R	3	A
<i>Gallinago gallinago</i>													H	R	2	A
<i>Limosa limosa</i>			?	?	?	?							P	R	3	B
<i>Numenius arquata</i>													H	R	2*	D
<i>Tringa totanus</i>													H	R	2*	A
<i>Larus canus</i>													H	R	2	B
<i>Pterocles orientalis</i>													H	S	3	B
<i>Pterocles alchata</i>													R	S	3	B
<i>Columba livia</i>													R	S	3	B
<i>Columba oenas</i>													H	B	3	B
<i>Columba palumbus</i>													R	B	3	C
<i>Streptotelia turtur</i>													E	B	2	A
<i>Bubo bubo</i>													R	?	1	E
<i>Athene noctua</i>													R	S	1	A
<i>Asio otus</i>													H	B	1*	B
<i>Asio flammeus</i>													H	P	1*	B
<i>Coracias garrulus</i>													E	B	1	A
<i>Garrulus glandarius</i>													R	B	1	A
<i>Pica pica</i>													R	B	2	A
<i>Corvus monedula</i>													R	?	3	A
<i>Corvus corone/frugilegus</i>													R	B	3	C
<i>Corvus corax</i>													R	?	2	E

Tabl. 3.2 : Statut phénologique, habitat préférentiel, format et degré de sociabilité des oiseaux identifiés dans les sites préhistoriques. Les périodes les plus probables de leur présence dans le Moyen Euphrate (ou dans la Palmyrène pour certains) sont figurées sur un calendrier (en mois).

Statut phénologique (SP) : R = résidents ; H = hivernants ; P = migrateurs de passage ; E = estivants.

Habitat : A = milieu aquatique ; P = milieux découverts humides (plaine fluviale) ; S = milieu steppique ; B = milieux boisés ; U = taxon ubiquiste.

Format (ou poids) : A = poids moyen inférieur à 250 g ; B = 250-500 g ; C = 500-750 g ; D = 750-1000 g ; E = 1-2,5 kg ; F = 2,5-5 kg ; G = supérieur à 5 kg.

Sociabilité : 1 = solitaire ou par paire (* si fortes concentrations occasionnelles) ; 2 = groupes de petit ou moyen effectif ; 3 = groupes de grand effectif.

Taxons	Natoufien		Khiamien		Mureybétien		PPNB ancien		PPNB moyen	
	NRD	%	NRD	%	NRD	%	NRD	%	NRD	%
<i>Felis cf. c. silvestris</i>	10	0,9	9	0,2	4	0,1				
<i>Felis cf. chaus</i>	2	0,2	26	0,5	37	0,7	1	0,6	2	0,7
<i>Vulpes vulpes</i>	79	7,1	117	2,1	67	1,3	2	1,1	9	3,1
<i>Vulpes cf. cana</i>	8	0,7	17	0,3	23	0,5	2	1,1		
Carnivores indét.			4	0,1	8	0,2				
<i>Canis</i>	3	0,3							3	1,0
<i>Meles meles</i>	13	1,2	4	0,1	4	0,1	2	1,1	1	0,3
<i>Vormela peregusna</i>			1	0,02	1	0,02			1	0,3
<i>Equus</i>	254	22,9	1191	21,6	2247	45,2	77	44,3	31	10,6
<i>Sus</i>	4	0,4	124	2,2	69	1,4	7	4,0	4	1,4
<i>Cervus elaphus</i>			1	0,02	1	0,02				
<i>Dama mesopotamica</i>	8	0,7	54	1,0	104	2,1	12	6,9	17	5,8
<i>Bos</i>	26	2,3	238	4,3	594	12,0	53	30,5	77	26,4
<i>Gazella subgutturosa</i>	546	49,2	3435	62,3	1664	33,5	16	9,2	131	44,9
<i>Ovis</i>	28	2,5	68	1,2	29	0,6	1	0,6	8	2,7
<i>Capra</i>									2	0,7
PR indéterminés			15	0,3	16	0,3				
<i>Lepus capensis</i>	119	10,7	176	3,2	64	1,3	1	0,6	6	2,1
<i>Hystrix indica</i>			1	0,02						
<i>Hemiechinus auritus</i>	6	0,5	28	0,5	32	0,6				
<i>Castor fiber</i>	4	0,4	5	0,1	2	0,04				
Total NRD	1110	100,0	5514	100,0	4966	100,0	174	100,0	292	100,0

Tabl. 4.1 : Distribution des restes de mammifères de Mureybet selon les horizons chrono-culturels.

Taxons	Phase IA		Phase IB		Phase IIA		Phase IIB	
	NRD	%	NRD	%	NRD	%	NRD	%
<i>Felis cf. c. silvestris</i>	10	0,9	9	0,8				
<i>Felis cf. chaus</i>	2	0,2	6	0,5	11	0,5	9	0,4
<i>Vulpes vulpes</i>	79	7,1	70	5,9	15	0,7	32	1,4
<i>Vulpes cf. cana</i>	8	0,7	5	0,4	1	0,05	11	0,5
Carnivores indét.					1	0,05	3	0,1
<i>Canis</i>	3	0,3						
<i>Meles meles</i>	13	1,2	2	0,2	1	0,05	1	0,04
<i>Vormela peregusna</i>			1	0,1				
<i>Equus</i>	254	22,9	323	27,2	323	15,9	545	23,7
<i>Sus</i>	4	0,4	19	1,6	54	2,7	51	2,2
<i>Cervus elaphus</i>							1	0,04
<i>Dama mesopotamica</i>	8	0,7	13	1,1	26	1,3	15	0,7
<i>Bos</i>	26	2,3	39	3,3	92	4,5	107	4,7
<i>Gazella subgutturosa</i>	546	49,2	547	46,1	1432	70,6	1456	63,3
<i>Ovis</i>	28	2,5	20	1,7	13	0,6	35	1,5
PR indéterminés			4	0,3	8	0,4	3	0,1
<i>Lepus capensis</i>	119	10,7	118	9,9	31	1,5	27	1,2
<i>Hystrix indica</i>					1	0,05		
<i>Hemiechinus auritus</i>	6	0,5	7	0,6	18	0,9	3	0,1
<i>Castor fiber</i>	4	0,4	4	0,3	1	0,05		
Total NRD	1110	100,0	1187	100,0	2028	100,0	2299	100,0

Taxons	Phase IIIA		Phase IIIB		Phase IVA		Phase IVB	
	NRD	%	NRD	%	NRD	%	NRD	%
<i>Felis cf. c. silvestris</i>	3	0,1	1	0,04				
<i>Felis cf. chaus</i>	29	1,3	8	0,3	1	0,6	2	0,7
<i>Vulpes vulpes</i>	51	2,3	16	0,6	2	1,1	9	3,1
<i>Vulpes cf. cana</i>	23	1,0			2	1,1		
Carnivores indét.	4	0,2	4	0,1				
<i>Canis</i>							3	1,0
<i>Meles meles</i>	3	0,1	1	0,04	2	1,1	1	0,3
<i>Vormela peregusna</i>			1	0,04			1	0,3
<i>Equus</i>	687	31,0	1560	56,7	77	44,3	31	10,6
<i>Sus</i>	31	1,4	38	1,4	7	4,0	4	1,4
<i>Cervus elaphus</i>			1	0,04				
<i>Dama mesopotamica</i>	36	1,6	68	2,5	12	6,9	17	5,8
<i>Bos</i>	212	9,6	382	13,9	53	30,5	77	26,4
<i>Gazella subgutturosa</i>	1062	47,9	602	21,9	16	9,2	131	44,9
<i>Ovis</i>	17	0,8	12	0,4	1	0,6	8	2,7
<i>Capra</i>							2	0,7
PR indéterminés	8	0,4	8	0,3				
<i>Lepus capensis</i>	41	1,8	23	0,8	1	0,6	6	2,1
<i>Hemiechinus auritus</i>	10	0,5	22	0,8				
<i>Castor fiber</i>			2	0,1				
Total NRD	2217	100,0	2749	100,0	174	100,0	292	100,0

Tabl. 4.2 : Distribution des restes mammifères dans les différentes phases de Mureubet

Taxons	Natoufien		Khiamien		Mureybétien		PPNB ancien		PPNB moyen	
	NRD	%	NRD	%	NRD	%	NRD	%	NRD	%
Ongulés	866	55,4	5126	76,9	4724	89,8	166	93,8	270	90,9
Carnivores	115	7,4	178	2,7	144	2,7	7	4,0	16	5,4
Lièvres	119	7,6	176	2,6	64	1,2	1	0,6	6	2,0
Autres mamm.	10	0,6	34	0,5	34	0,6				
Oiseaux	411	26,3	1086	16,3	288	5,5	3	1,7	5	1,7
Poissons	41	2,6	62	0,9	5	0,1				
Total NRD	1562	100,0	6662	100,0	5259	100,0	177	100,0	297	100,0

Tabl. 4.3 : Fréquences des principaux groupes de vertébrés exploités à Mureybet par horizons chronoculturels.

Phases	Dents	D2	D3/4	M1	M2	M1/2	M3	P2	P3	P4	P3/4	Total
IA	sup.	2	4	3	4	7	12	4	1	2	13	52
	inf.		9	1	3	14	4	5		1	16	53
IB	sup.	2	6	1	1	14	7	6	1	1	15	54
	inf.	2	6			14	8	5			17	52
IIA	sup.	5	12	6	5	10	14	9	7	8	12	88
	inf.	6	13			14	3	3			16	55
IIB	sup.	2	3	2	2	15	9	4	2	2	13	54
	inf.	2	7			11	4	4			11	39
IIIA	sup.	5	9	1	1	13	7	14	1	1	24	76
	inf.	2	11	3	3	19	9	12	3	4	20	86
IIIB	sup.	33	89	4	4	82	36	20	2	2	64	336
	inf.	29	78	3	1	64	24	23	2	2	71	297

Tabl. 4.4 : Distribution des jugales inférieures et supérieures d'équidés à Mureybet.

Phases		Classes d'âge								Total
		A	B	C	D	E	F	G	H	
IA	ND	14,8	24,7	41,6	17,1	5,9	0,9			105
	%	14,1	23,5	39,6	16,3	5,6	0,8	0,0	0,0	100,0
IB	ND	21,3	35,6	31,5	13,0	3,4	1,3			106
	%	20,0	33,5	29,7	12,3	3,2	1,2	0,0	0,0	100,0
IIA	ND	36,8	30,0	41,6	25,6	5,6	2,6	0,8	0,0	143
	%	25,7	21,0	29,1	17,9	3,9	1,8	0,6	0,0	100,0
IIB	ND	17,2	25,5	33,3	11,3	2,6	1,1	2,1		93
	%	18,5	27,4	35,8	12,1	2,7	1,1	2,3	0,0	100,0
IIIA	ND	31,5	35,1	49,7	29,5	13,7	2,6			162
	%	19,4	21,6	30,7	18,2	8,5	1,6	0,0	0,0	100,0
IIIB	ND	234,9	161,9	130,3	68,9	23,7	8,6	3,2	1,4	633
	%	37,1	25,6	20,6	10,9	3,7	1,4	0,5	0,2	100,0

Tabl. 4.5 : Fréquences estimées des différentes classes d'âge des équidés de Mureybet.

Classe A = 0-3 ans ; B = 3-6 ans ; C = 6-9 ans ; D = 9-12 ans ; E = 12-15 ans ; F = 15-18 ans ; G = 18-21 ans ; H = supérieur à 21 ans.

Comparaison Valeurs du Chi ²	Phases de Mureybet				
	IB	IIA	IIB	IIIA	IIIB
Cheikh Hassan	8,05	6,56	6,42	18,24	18,23
d.d.l.	4	4	4	4	5

Tabl. 4.6 : Comparaison statistique entre les profils de mortalité des équidés de Mureybet et de Cheikh Hassan. Résultats du test du Chi² (d.d.l. : degré de liberté).

Phases	Lactéales inférieures				Lactéales supérieures				Total
	D ₂	D ₃	D ₄	D _{3/4}	D ²	D ³	D ⁴	D ^{3/4}	
IA				9	2			4	15
IB	1	1	1	1	1			5	10
IIA	6	2	4	7	5	1	5	6	36
IIB	2		1	6	2			3	14
IIIA	2		2	9	5	1	1	7	27
IIIB	29		20	58	33	6	13	70	229

Tabl. 4.7 : Distribution des déciduales d'équidés dans les différents assemblages de Mureybet.

Dent	Groupe	n	Usure	Hauteur H1 (en mm)			Age estimé (en mois)	Ampl.	Estimation saisonnière
				moy.	min.	max.			
D ₂	A	11	débutante	16,96	15,2	18,5	8,5	7-10	novembre-janvier
D ₂	B	6	avancée	13,63	13,1	14,4	13	11,5-14,5	mars-juin
D ₂	C	11	avancée	10,52	8,3	12,0	18,5	17-20+	septembre-novembre...
D ₄	A	15	débutante	23,39	21,2	25,6	8,5	7-10	novembre-janvier
D ₂	-	1	aucune	racines non formées			1	0-2	avril-mai
D ₃	A	1	débutante	19,5			8	6,5-9,5	octobre-janvier
D ₃	A	1	débutante	19,3			8,5	7-10	novembre-janvier
D ₃	A	1	débutante	18			9,5	8-11	décembre-février
D ₃	A?	1	débutante	17,3			10,5	9-12	janvier-mars

Tabl. 4.8 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des équidés à partir des déciduales inférieures (Mureybet, phase IIIB). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Groupe	n	Hauteur H1 (en mm)				Age moyen estimé
		moy	s	-2s	+2s	
A	11	18,15	1,060134	16,02487	20,2654	8,5
B	11	11,99	1,00598	9,97538	13,9993	13
C	8	7,48	0,881158	5,715095	9,239727	18,5

Tabl. 4.9 : Résultats de l'analyse des mélanges pour la hauteur H1 de 30 D2 d'équidés (Mureybet, phase IIIB). n = nombre ; moy = valeur moyenne ; s = écart-type.

Dent	Groupe	n	Usure	Hauteur H1 (en mm)			Age estimé (en mois)	Ampl.	Estimation saisonnière
				moy.	min.	max.			
D ²	A	7	débutante	17,93	16,6	19,8	9	7,5-10,5	novembre-février
D ²	B	11	avancée	11,99	10,5	13,7	13	11,5-14,5	mars-juin
D ²	C	12	avancée	7,48	5,9	8,6	18,5	17-20+	septembre-novembre...
D ⁴	A	11	débutante	24,40	22,3	26,2	9,5	8-11	décembre-février
D ²	-	1	aucune	racines non formées			1	0-2	avril-mai
D ³	A	1	débutante	21			9	7,5-10,5	novembre-février
D ³	A	1	débutante	21			9	7,5-10,5	novembre-février
D ³	A	1	débutante	20,7			9,5	8-11	décembre-février
D ³	A	1	débutante	19,8			10	8,5-11,5	décembre-mars
D ³	A	1	débutante	19,6			10	8,5-11,5	décembre-mars
D ³	B?	1	avancée	11,6			15	13,5-16,5	mai-août
D ⁴	B?	1	avancée	14,7			15	13,5-16,5	mai-août

Tabl. 4.10 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes d'équidés à partir des déciduales supérieures (Mureybet, phase IIIB). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Phases	Mand.	D ₄	P ₄	M ₁	M ₂	M _{1/2}	M ₃	Total
IA	8	3	8	16	11	6	13	65
IB	8	12	14	27	31	3	24	119
IIA	21	29	39	47	55	16	65	272
IIB	7	11	4	16	21	5	22	86
IIIA	8	7	8	17	21	8	34	103
IIIB	8	4	12	13	26	3	25	91
Khiamien	37	55	58	94	109	24	113	490
Mureybétien	20	11	20	32	49	11	61	204

Tabl. 4.11 : Distribution des jugales inférieures de gazelles à Mureybet.

Phases	NMI (classes ajustées)			ND (classes ajustées)		
	Juv.	Total	% juv.	Juv.	Total	% juv.
IA	4,0	12,9	31,0	10,5	38,6	27,2
IB	8,4	19,3	43,3	26,8	68,2	39,3
IIA	16,9	43,7	38,8	34,1	129,3	26,4
IIB	7,1	21,4	33,4	30,1	76,1	39,6
IIIA	4,1	19,9	20,7	11,2	53,3	21,0
IIIB	5,0	17,0	29,4	14,4	54,7	26,3

Tabl. 4.12 : Fréquences des juvéniles (âgés de moins de 1 an) par rapport à la population totale étudiée pour chaque phase de Mureybet.

Echantillons	n	Groupe 1			Groupe 2			Autres paramètres	
		Femelles			Mâles			y*	e
		n	moy	s	n	moy	s		
Nevalı Çori	29	22	26,6	0,773	7	29,0	0,364	28,3	0,016
Jerf el Ahmar	47	41	27,4	0,958	6	29,4	0,390	29,1	0,064
Qdeir	46	34	25,4	1,146	12	27,7	0,838	27,1	0,114
Mureybet IB	45	28	25,8	0,850	17	27,6	0,718	26,9	0,123
Mureybet IIA	71	34	25,4	0,996	37	27,5	0,979	26,4	0,153
Mureybet IIB	56	36	25,5	0,88	20	27,7	0,856	26,8	0,099
Mureybet IIIA	68	39	25,3	0,864	29	27,1	0,698	26,4	0,016
Mureybet IIIB	82	52	25,8	0,940	30	27,36	0,782	26,9	0,185
Mureybet IVB	13	5	25,2	0,929	8	26,9	0,536	26,0	0,103
Khiamien	173	104	25,6	0,944	69	27,6	0,875	26,8	0,133
Mureybétien	157	91	25,6	0,904	66	27,2	0,766	26,5	0,166

Tabl. 4.13 : Fréquences des sexes chez les gazelles à Mureybet, à Nevalı Çori (PPNB moyen), à Jerf el Ahmar (PPNA) et à Qdeir (PPNB final), d'après Gourichon et Helmer (sous presse a).

y* = point d'isoprobabilité (« *cutt-off point* ») ; e = erreur de chevauchement (« *misclassification error* »).

Les fréquences sont calculées grâce aux résultats de l'analyse des mélanges effectuée sur le diamètre transverse (Bd) de l'humérus distal (NRD = nombre de restes déterminés).

Dent	Usure	Age estimé	Date abatt.	IA	IB	IIA	IIB	IIIA	IIIB	Total
M ₁	0	1-3 mois	mai-juin		1					1
	1-2	2-5 mois	juin-août		1					1
	3-4	3-7 mois	juillet-octobre							0
M ₂	0	6-8 mois	octobre-novembre				3		3	6
	1-2	7-10 mois	novembre-janvier	3	2	1	4		1	11
	3-4	8-13 mois	décembre-avril		2		1		1	4
M ₃	0	12-14 mois	avril-mai					1		1
	1-2	13-17 mois	mai-août			1				1

Tabl. 4.14 : Distribution des molaires inférieures de gazelles pas ou peu usées à Mureybet, et estimation de l'âge et de la période d'abattage.

Groupe	n	HVM (en mm)				Age moyen estimé
		moy.	s	-2s	+2s	
A	7	6,24	0,382	5,47	7,00	0,7
B	6	4,75	0,420	3,91	5,59	3,9
e = 0,0314		y* = 5,5118				

Tabl. 4.15 : Résultats de l'analyse des mélanges pour la hauteur vestibulaire du lobe médial (HVM) de 13 D₄ de gazelles (Mureybet, phase IB).

n = nombre ; moy = valeur moyenne ; s = écart-type ; y* = point d'isoprobabilité (« cutt-off point ») ; e = erreur de chevauchement (« misclassification error »).

Groupe	n	HVM (en mm)				HVP (en mm)				Age estimé (en mois)	Ampl.	Estimation saisonnière
		moy.	min	max	s	moy.	min	max	s			
A	7	6,21	5,6	7,0	0,422	6,87	6,1	7,3	0,435	7	5,5-8,5	sept.-décembre
B	3	4,70	4,0	5,0	0,410	5,52	5,1	6,4	0,467	10,5	9-12	janvier-mars

Tabl. 4.16 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes de gazelles à partir des D₄ (Mureybet, phase IB). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Groupe	n	HVM (en mm)				Age moyen estimé
		moy.	s	-2s	+2s	
A	4	8,10	0,530	7,04	9,16	0,7
B	21	5,17	0,732	3,70	6,63	3,9
e = 0,008		y* = 7,0515				

Tabl. 4.17 : Résultats de l'analyse des mélanges pour la hauteur vestibulaire du lobe médial (HVM) de 25 D₄ de gazelles (Mureybet, phase IIA).

n = nombre ; moy = valeur moyenne ; s = écart-type ; y* = point d'isoprobabilité (« cutt-off point ») ; e = erreur de chevauchement (« misclassification error »).

Groupe	n	HVM				HVP				Age estimé (en mois)	Ampl.	Estimation saisonnière
		moy.	min	max	s	moy.	min	max	s			
A	4	8,09	7,5	8,9	0,589	8,50	7,9	9,3	0,606	3,5	2-5	juin-août
B1	3	6,40	6,1	6,4	0,153	7,30	6,8	7,3	0,265	6,5	5-8	sept.-novembre
B2	11	5,41	4,9	6,0	0,311	5,84	5,3	6,4	0,384	8,5	7-10	novembre-janvier
B3	7	4,30	3,9	4,6	0,274	4,97	4,4	5,5	0,382	11,5	10-13	février-avril

Tabl. 4.18 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes de gazelles à partir des D₄ (Mureybet, phase IIA). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Groupe	n	HVM (en mm)				Age moyen estimé
		moy.	s	-2s	+2s	
A	2	6,75	0,250	6,25	7,25	6
B	2	5,70	0,100	5,50	5,90	8
C	5	5,22	0,040	5,14	5,30	9
D	5	4,39	0,313	3,76	5,01	11,5

Tabl. 4.19 : Résultats de l'analyse des mélanges pour la hauteur vestibulaire du lobe médial (HVM) de 14 D₄ de gazelles (Mureybet, phase IIB).

n = nombre ; moy = valeur moyenne ; s = écart-type.

Groupe	n	HVM (en mm)				HVP (en mm)				Age estimé (en mois)	Ampl.	Estimation saisonnière
		moy.	min	max	s	moy.	min	max	s			
A	2	6,75	6,5	7,0	0,354	7,10	7,0	7,2	0,141	6	4,5-7,5	août-novembre
B	2	5,70	5,6	5,8	0,141	6,10	5,9	6,3	0,283	8	6,5-9,5	octobre-janvier
C	5	5,14	4,9	5,3	0,152	5,52	5,4	5,6	0,110	9,5	8-11	décembre-février
D1	4	4,45	4,1	4,8	0,351	4,83	4,6	5,0	0,171	11	9,5-12,5	janvier-avril
D2	1	2,90				4,20				15,5	14-17	juin-août

Tabl. 4.20 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes de gazelles à partir des D₄ (Mureybet, phase IIB). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Groupe /unité	n	HVM (en mm)				HVP (en mm)				Age estimé (en mois)	Ampl.	Estimation saisonnière
		moy.	min	max	s	moy.	min	max	s			
-	1	8,8				9,7				1	0-2	avril-mai
A	3	6,27	6,1	6,5	0,208	6,83	6,6	7,2	0,321	7	5,5-8,5	septembre-décembre
B	4	5,13	4,9	5,4	0,263	5,60	5,5	5,7	0,115	9,5	8-11	décembre-février
C	3	3,80	3,5	4,2	0,361	3,97	3,1	4,4	0,751	13	11,5-14,5	mars-juin

Tabl. 4.21 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes de gazelles à partir des D₄ (Mureybet, phase IIB). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Phases	Lames minces			Cément		Zone de croissance			Couche finale	Saison sèche			Saison humide
	Spécimens	Dent	Lat.	QO	LT	N	L	LZF		début	milieu	fin	
IA	MB0109-05	M ₁	G	3	100	5	13	13	A+				
	MB0109-14	M ₂	G	3	32	2	9	9	A+				
	MBC-22	M ₃	G	3	35	4	8	8	A				
IB	MB0109-47	M ₂	D	4		indét.			indét.				
	MB0109-73	M ₂	G	3	55	6	6	5	ZC				
	MBB-1	M ₂	G	3	60	5	8	6	ZC				
IIA	MB0109-15	M ₂	D	4		indét.			indét.				
	MB0109-38	M ₁	D	4		indét.			indét.				
	MB0109-45	M ₂	D	4		indét.			indét.				
	MBB-2	M ₂	G	4		indét.			indét.				
	MBC-106	M ₃	D	4	40	2/3?			indét.				
	MBC-163	M ₃	D	3	30	>3	9	?	indét.				
	MB0109-22	M ₃	D	3	61	6	9	8	ZC(A?)				
	MBC-113	M ₃	G	2	79	7	10	9	ZC				
	MB0109-29	M ₁	G	3	90	6	8	8	A				
	MB0109-48	M ₂	G	3	85	>4	6	6	A				
	MBA-1	M ₁	G	3	30	3	8	8	A				
	MBC-138	M ₃	G	4		>3	5,5	5,5	A				
IIB	MB0109-56	M ₂	G	3	12	1			indét.				
IIIA	MB0109-59	M ₂	D	3	38	5	7	5	ZC				
	MB0109-30	M ₁	G	3	48	5	7	7	A				
IIIB	MB0109-51	M ₃	D	4	90	indét.							
	MB0109-62	M ₁	G	4		indét.			indét.				
	MB0109A-2	M ₁	D	4		indét.			indét.				
	MBC-45	M ₃	D	4		indét.			indét.				
	MB0109-32	P ₄	G	3	50	6	6,5	1,5	ZC				
	MB0109-02	M ₁	G	3	50	5	10	10	A				
	MB0109-60	M ₁	G	3	78	5	8	8	A				

Tabl. 4.22 : Résultats de l'analyse cémento-chronologique de quelques dents de gazelles de Mureybet. QO = qualité optique (de 2, médiocre, à 4, bonne) ; LT = largeur totale du cément (en µm) ; N = nombre de zones de croissance ; L = largeur moyenne d'une zone de croissance complète (en µm) ; LZF = largeur de la dernière zone de croissance (en µm) ; A = annulus ; ZC = zone de croissance.

Taxons	NRD				NMI
	LG	JP	Total	%	
Podicipediformes					
<i>Podiceps nigricollis</i>	1	1	2	0,2	1
Ciconiiformes					
<i>Egretta garzetta</i>		1	1	0,1	1
<i>Ardea cinerea</i>	1	3	4	0,4	1
Anseriformes					
<i>Anser albifrons</i>	2		2	0,2	1
<i>Anser anser</i>	4		4	0,4	2
<i>Anser</i> sp.	6		6	0,6	0
<i>Anas penelope</i>	2	4	6	0,6	1
<i>Anas crecca</i>	7	61	68	7,4	10
<i>Anas platyrhynchos</i>	9	62	71	7,7	10
<i>Anas acuta</i>		5	5	0,5	2
<i>Anas querquedula</i>	8	36	44	4,8	7
<i>Anas clypeata</i>	1	9	10	1,1	2
<i>Anas angustirostris</i>	4	16	20	2,2	4
<i>Anas crecca/querquedula</i>	87		87	9,4	3
<i>Anas</i> ASPC	22		22	2,4	0
<i>Anas</i> sp.	106	1	107	11,6	0
<i>Netta rufina</i>		5	5	0,5	2
<i>Aythya ferina</i>	1	10	11	1,2	3
<i>Aythya nyroca</i>		11	11	1,2	3
<i>Aythya fuligula</i>	6	0	6	0,6	2
<i>Aythya marila</i>	1	2	3	0,3	1
<i>Aythya</i> sp.	12		12	1,3	0
<i>Bucephala clangula</i>		7	7	0,8	2
<i>Mergus albellus</i>		1	1	0,1	1
Anatinae indét.	91		91	9,8	
Falconiformes					
<i>Milvus</i> sp.	1		1	0,1	1
<i>Haliaeetus albicilla</i>	1		1	0,1	1
<i>Circus aeruginosus</i>	2	2	4	0,4	1
<i>Circus</i> sp.	8	4	12	1,3	2
<i>Accipiter nisus/brevipes</i>	5		5	0,5	1
<i>Accipiter gentilis</i>	3	2	5	0,5	1
<i>Buteo buteo</i>	23	24	47	5,1	7
<i>Buteo rufinus</i>	2	12	14	1,5	1
<i>Buteo</i> sp.	1	5	6	0,6	0
<i>Aquila clanga</i>		1	1	0,1	1
<i>Aquila chrysaetos</i>	2	1	3	0,3	1
<i>Aquila</i> sp.	1		1	0,1	0
Accipitridae	18		18	1,9	

Taxons	NRD				NMI
	LG	Pichon	Total	%	
<i>Falco naumanni</i>		1	1	0,1	1
<i>Falco tinnunculus</i>	2	3	5	0,5	1
<i>Falco subbuteo</i>	2		2	0,2	1
<i>Falco</i> sp.	5		5	0,5	0
Galliformes					
<i>Fringilla monticola</i>	10	6	16	1,7	3
Gruiformes					
<i>Porzana porzana</i>		1	1	0,1	1
<i>Grus grus</i>	2		2	0,2	1
<i>Anthropoides virgo</i>	1		1	0,1	1
<i>Otis tarda</i>	1		1	0,1	1
Charadriiformes					
<i>Philomachus pugnax</i>	2	1	3	0,3	2
<i>Tringa totanus</i>	1		1	0,1	1
<i>Tringa nebularia</i>		2	2	0,2	2
Columbiformes					
<i>Columba oenas</i>	2		2	0,2	2
<i>Columba livia/oenas</i>	5	1	6	0,6	0
<i>Streptopelia</i> sp.	2		2	0,2	1
Strigiformes					
<i>Bubo bubo</i>	3	1	4	0,4	1
<i>Athene noctua</i>		2	2	0,2	1
<i>Asio flammeus</i>	24	3	27	2,9	4
<i>Asio</i> sp.	44	53	97	10,5	3
Strigidae	2		2	0,2	0
Passeriformes					
<i>Pica pica</i>	1		1	0,1	1
<i>Corvus corone/frugilegus</i>	13	4	17	1,8	2
TOTAL	560	364	924	100,0	106

Tabl. 4.23 : Avifaune des niveaux natoufiens de Mureybet. LG : restes déterminés par nous-mêmes, JP : restes déterminés par J. Pichon (1984, 1985).

Taxons	IA		IB		IIA		IIB		IIIA		IIIB	
	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%
Oies	12	1,3	49	5,4	87	6,6	60	16,1	72	20,3	21	11,2
Canards	587	63,5	512	56,9	722	54,7	178	47,8	132	37,3	79	42,2
Rapaces diurnes	131	14,2	122	13,6	162	12,3	50	13,4	45	12,7	20	10,7
Francolins/perdrix	16	1,7	48	5,3	79	6,0	21	5,6	55	15,5	40	21,4
Grues	3	0,3	9	1,0	15	1,1	9	2,4	11	3,1		
Outardes	1	0,1	2	0,2	1	0,1	1	0,3			1	0,5
Pigeons/tourterelles	10	1,1	26	2,9	70	5,3	24	6,5	9	2,5	6	3,2
Rapaces nocturnes	132	14,3	96	10,7	125	9,5	12	3,2	10	2,8	6	3,2
Corvidés	18	1,9	25	2,8	38	2,9	10	2,7	9	2,5	12	6,4
Autres	14	1,5	11	1,2	22	1,7	7	1,9	11	3,1	2	1,1
Total brut	924	100	900	100	1321	100	372	100	354	100	187	100

Tabl. 4.24 : Evolution des fréquences des principaux groupes aviaires à Mureybet.

Taxons	NRD				NMI
	LG	Pichon	Total	%	
Podicipediformes					
<i>Podiceps cristatus</i>	1		1	0,04	1
<i>Podiceps nigricollis</i>	3		3	0,1	1
Ciconiiformes					
<i>Botaurus stellaris</i>	1		1	0,04	1
<i>Ardea cinerea</i>	3		3	0,1	1
Anseriformes					
<i>Anser albifrons</i>	41		41	1,5	6
<i>Anser anser</i>	61	2	63	2,3	11
<i>Anser</i> sp.	104		104	3,8	4
<i>Anas penelope</i>	4	5	9	0,3	2
<i>Anas crecca</i>	22	86	108	4,0	21
<i>Anas platyrhynchos</i>	42	55	97	3,6	14
<i>Anas acuta</i>	1	6	7	0,3	3
<i>Anas querquedula</i>	28	30	58	2,1	11
<i>Anas clypeata</i>	2	5	7	0,3	2
<i>Anas angustirostris</i>	16	12	28	1,0	7
<i>Anas crecca/querquedula</i>	224		224	8,2	13
<i>Anas</i> ASPC	121		121	4,4	10
<i>Anas</i> sp.	359		359	13,2	
<i>Netta rufina</i>		1	1	0,04	1
<i>Aythya ferina</i>	6	5	11	0,4	3
<i>Aythya nyroca</i>	7	14	21	0,8	5
<i>Aythya fuligula</i>	21	2	23	0,8	4
<i>Aythya marila</i>		3	3	0,1	2
<i>Aythya</i> sp.	60		60	2,2	5
<i>Bucephala clangula</i>		1	1	0,04	1
<i>Mergus albellus</i>		3	3	0,1	2
<i>Mergus</i> sp.	1		1	0,04	
Anatinae	330		330	12,1	
Falconiformes					
<i>Milvus migrans</i>	1	2	3	0,1	1
<i>Milvus</i> sp.	4		4	0,1	
<i>Haliaeetus albicilla</i>	9	5	14	0,5	2
<i>Neophron percnopterus</i>	1		1	0,04	1
<i>Gyps fulvus</i>	4		4	0,1	1
Cf. <i>Circaetus gallicus</i>	1		1	0,04	1
<i>Circus aeruginosus</i>	6	12	18	0,7	3
<i>Circus</i> sp.	9	12	21	0,8	4
<i>Accipiter nisus/brevipes</i>	4		4	0,1	2
<i>Accipiter gentilis</i>	7	2	9	0,3	1
<i>Buteo buteo</i>	47	94	141	5,2	12
<i>Buteo rufinus</i>	7	20	27	1,0	3
<i>Buteo</i> sp.		8	8	0,3	
<i>Aquila clanga</i>		1	1	0,04	1
<i>Aquila chrysaetos</i>	3	4	7	0,3	1
<i>Aquila</i> sp.	7		7	0,3	
<i>Hieraaetus fasciatus</i>	1		1	0,04	1
<i>Pandion haliaetus</i>	2		2	0,1	1
Accipitridae	59		59	2,2	

Taxons	NRD				NMI
	LG	Pichon	Total	%	
<i>Falco tinnunculus</i>	3	10	13	0,5	2
<i>Falco columbarius</i>		2	2	0,1	1
<i>Falco subbuteo</i>		2	2	0,1	1
<i>Falco peregrinus</i>	2	1	3	0,1	1
<i>Falco</i> sp.	10		10	0,4	
Galliformes					
<i>Alectoris chukar</i>	4		4	0,1	2
<i>Perdix perdix</i>		2	2	0,1	1
<i>Coturnix coturnix</i>	2		2	0,1	1
<i>Francolinus francolinus</i>	125	14	139	5,1	30
Phasianidae	13		13	0,5	
Gruiformes					
<i>Porzana porzana</i>		1	1	0,04	1
<i>Fulica atra</i>	3		3	0,1	2
<i>Grus grus</i>	23		23	0,8	3
<i>Anthropoides virgo</i>	11		11	0,4	3
Gruidae	2		2	0,1	
<i>Tetrax tetrax</i>		1	1	0,04	1
<i>Otis tarda</i>	3		3	0,1	1
Charadriiformes					
<i>Vanellus spinosus</i>	5		5	0,2	2
<i>Philomachus pugnax</i>	3		3	0,1	1
<i>Gallinago gallinago</i>	1		1	0,04	1
<i>Limosa limosa</i>	6		6	0,2	1
<i>Numenius arquata</i>	5		5	0,2	1
Pteroclidiformes					
<i>Pterocles alchata</i>	1		1	0,04	1
Columbiformes					
<i>Columba oenas</i>	6	1	7	0,3	3
<i>Columba livia/oenas</i>	84	5	89	3,3	13
<i>Columba palumbus</i>	18		18	0,7	4
<i>Columba</i> sp.	5		5	0,2	
<i>Streptopelia turtur</i>	2		2	0,1	1
<i>Streptopelia</i> sp.	6	2	8	0,3	1
Strigiformes					
<i>Bubo bubo</i>		2	2	0,1	2
<i>Athene noctua</i>	1	2	3	0,1	1
<i>Asio flammeus</i>	36	24	60	2,2	6
<i>Asio</i> sp.	54	119	173	6,3	11
Strigidae	3		3	0,1	
Coraciiformes					
<i>Coracias garrulus</i>	1	1	2	0,1	1
Passeriformes					
<i>Pica pica</i>	4		4	0,1	2
<i>Corvus corone/frugilegus</i>	63	5	68	2,5	5
Corvidae	6		6	0,2	
Passeriformes	5		5	0,2	2
TOTAL	2146	584	2730	102,2	275

Tabl. 4.25 : Avifaune des niveaux khamens de Mureybet. LG : restes déterminés par nous-mêmes, JP : restes déterminés par J. Pichon (1984, 1985).

Taxons	NRD				NMI
	LG	Pichon	Total	%	
Anseriformes					
<i>Anser albifrons</i>	54		54	8,9	8
<i>Anser anser</i>	29		29	4,8	6
<i>Anser</i> ssp.	46		46	7,6	
<i>Anas penelope</i>	2		2	0,3	1
<i>Anas crecca</i>	7		7	1,2	2
<i>Anas platyrhynchos</i>	4		4	0,7	2
<i>Anas querquedula</i>	2		2	0,3	1
<i>Anas angustirostris</i>	3		3	0,5	2
<i>Anas crecca/querquedula</i>	41		41	6,8	5
<i>Anas</i> ASPC	40		40	6,6	4
<i>Anas</i> ssp.	66		66	10,9	2
<i>Aythya ferina</i>	2		2	0,3	1
<i>Aythya nyroca</i>	2		2	0,3	1
<i>Aythya fuligula</i>	8		8	1,3	2
<i>Aythya</i> ssp.	14		14	2,3	1
<i>Mergus</i> sp.	1		1	0,2	1
Anatinae indét.	33		33	5,5	
Falconiformes					
<i>Haliaeetus albicilla</i>	3	3	6	1,0	1
<i>Gyps fulvus</i>	1	1	2	0,3	1
Cf. <i>Circaetus gallicus</i>	1		1	0,2	1
<i>Circus aeruginosus</i>		1	1	0,2	1
<i>Circus</i> ssp.	2		2	0,3	1
<i>Accipiter gentilis</i>	4	1	5	0,8	1
<i>Accipiter nisus/brevipes</i>	1		1	0,2	1
<i>Buteo buteo</i>	12	19	31	5,1	3
<i>Buteo rufinus</i>	5	7	12	2,0	2
<i>Aquila</i> sp.	1		1	0,2	1
<i>Hieraaetus fasciatus</i>		1	1	0,2	1
<i>Pandion haliaetus</i>	1		1	0,2	1
Accipitridae indét.	5		5	0,8	
<i>Falco tinnunculus</i>		1	1	0,2	1
<i>Falco</i> sp.	1		1	0,2	
Galliformes					
<i>Alectoris chukar</i>	4		4	0,7	2
<i>Francolinus francolinus</i>	91		91	15,0	9
<i>Coturnix coturnix</i>	2		2	0,3	2
Phasianidae indét.	6		6	1,0	
Gruiformes					
<i>Porzana porzana</i>	1		1	0,2	1
<i>Fulica atra</i>	1		1	0,2	1
<i>Grus grus</i>	4		4	0,7	2
<i>Anthropoides virgo</i>	6		6	1,0	2
Gruidae indét.	3		3	0,5	
<i>Otis tarda</i>	1		1	0,2	1

Tabl. 4.26 (1ère partie) : Avifaune des niveaux mureybétiens de Mureybet.

Taxons	NRD				NMI
	LG	Pichon	Total	%	
Charadriiformes					
<i>Limosa limosa</i>	1		1	0,2	1
<i>Larus canus</i>	3		3	0,5	1
Pteroclidiformes					
<i>Pterocles alchata</i>	2		2	0,3	1
Columbiformes					
<i>Columba livia/oenas</i>	10		10	1,7	2
<i>Columba palumbus</i>	4		4	0,7	2
<i>Streptopelia turtur</i>	1		1	0,2	1
Strigiformes					
<i>Bubo bubo</i>	1		1	0,2	1
<i>Asio flammeus</i>	1	4	5	0,8	1
<i>Asio ssp.</i>	6	4	10	1,7	2
Coraciiformes					
<i>Coracias garrulus</i>	1		1	0,2	1
Passeriformes					
<i>Pica pica</i>	1		1	0,2	1
<i>Corvus corone/frugilegus</i>	20		20	3,3	4
Passeriformes (petite taille)	2		2	0,3	1
TOTAL	563	42	605	100,0	94

Tabl. 4.26 : Avifaune des niveaux mureybétiens de Mureybet. LG : restes déterminés par nous-mêmes, JP : restes déterminés par J. Pichon (1985).

Taxons	Phase IA		Phase IB		Phase IIA		Phase IIB	
	NRD	%	NRD	%	NRD	%	NRD	%
Ongulés	866	55,44	965	55,72	1948	81,20	2213	87,44
Carnivores	115	7,36	93	5,37	29	1,21	56	2,21
Lièvres	119	7,62	118	6,81	31	1,29	27	1,07
Autres mammifères	10	0,64	11	0,64	20	0,83	3	0,12
Oiseaux	411	26,31	506	29,21	356	14,84	224	8,85
Poissons	41	2,62	39	2,25	15	0,63	8	0,3
Total NRD	1562	100,0	1732	100,0	2399	100,0	2531	100,0

Taxons	Phase IIIA		Phase IIIB		Phase IVA		Phase IVB	
	NRD	%	NRD	%	NRD	%	NRD	%
Ongulés	2053	83,83	2671	95,05	166	93,79	270	90,9
Carnivores	113	4,61	31	1,10	7	3,95	16	5,4
Lièvres	41	1,67	23	0,82	1	0,56	6	2,0
Autres mammifères	10	0,41	24	0,85				
Oiseaux	228	9,31	60	2,14	3	1,7	5	1,7
Poissons	4	0,16	1	0,04				
Total NRD	2449	100,0	2810	100,0	177	100,0	297	100,0

Tabl. 4.27 : Fréquences des principaux groupes de vertébrés exploités à Mureybet par phases.

Segments anatomiques	Natoufien				Khamien			
	NRD	%	NME	%	NRD	%	NME	%
Ceinture scapulaire	105	23,4	89	29,7	228	21,9	188	26,7
Humérus	93	20,8	47	15,7	272	26,2	143	20,3
Ulna/radius	72	16,1	40	13,3	164	15,8	100	14,2
Carpométacarpe	124	27,7	76	25,3	236	22,7	162	23,0
Phalange antérieure	17	3,8	17	5,7	30	2,9	28	4,0
Fémur	5	1,1	5	1,7	12	1,2	7	1,0
Tibiotarse	18	4,0	15	5,0	50	4,8	46	6,5
Tarsométatarse	13	2,9	10	3,3	32	3,1	28	4,0
Phalange postérieure	1	0,2	1	0,3	16	1,5	3	0,4
TOTAL	448	100	300	100	1040	100	705	100

Segments anatomiques	Mureybétien				Tous niveaux			
	NRD	%	NME	%	NRD	%	NME	%
Ceinture scapulaire	42	23,9	40	29,4	375	22,5	317	27,8
Humérus	50	28,4	28	20,6	415	24,9	218	19,1
Ulna/radius	29	16,5	23	16,9	265	15,9	163	14,3
Carpométacarpe	36	20,5	27	19,9	396	23,8	265	23,2
Phalange antérieure	2	1,1	2	1,5	49	2,9	47	4,1
Fémur	3	1,7	2	1,5	20	1,2	14	1,2
Tibiotarse	8	4,5	8	5,9	76	4,6	69	6,0
Tarsométatarse	5	2,8	5	3,7	50	3,0	43	3,8
Phalange postérieure	1	0,6	1	0,7	18	1,1	5	0,4
TOTAL	176	100	136	100	1664	100	1141	100

Tabl. 4.28 : Distribution des principales parties squelettiques des canards à Mureybet. NRD : nombre de restes déterminés ; NME : nombre minimum d'éléments.

Données brutes						Fréquences relatives (en %)					
Taxons	Sarcelles migratrices	Canards de surface	Canards plongeurs	ANATINES*	Oies (<i>Anser</i> spp.)	Taxons	Sarcelles migratrices	Canards de surface	Canards plongeurs	ANATINES	Oies (<i>Anser</i> spp.)
NRD	643	1641	208	1850	373	% str.	6,4	5,8	7,7	6,0	17,7
NR str.	41	95	16	111	66						
Fur		1/31		1/31	0/20	Fur	-	3,2	-	3,2	0,0
Sca	0/25	0/56	0/2	0/58	16/68	Sca	0	0	0	0	23,5
Cor	2/94	3/274	1/63	4/338	18/80	Cor	2,1	1,1	1,6	1,2	22,5
Hum	31/145	63/342	12/45	75/387	17/103	Hum	21,4	18,4	26,7	19,4	16,5
Rad	0/42	1/140	0/8	1/148	4/11	Rad	0,0	0,7	0,0	0,7	36,4
Uln	3/124	5/235	0/20	5/255	2/5	Uln	2,4	2,1	0,0	2,0	40,0
Cmc	0/147	0/337	0/48	0/385	1/18	Cmc	0	0	0	0	5,6
PhA	0/4	0/49	0/3	0/52	0/10	PhA	0	0	0	0	0
Fem	0/2	0/14	0/6	0/20	0/3	Fem	0	0	0	0	0
Tib	5/23	22/60	3/6	25/66	4/8	Tib	21,7	36,7	50,0	37,9	50,0
Tmt	0/15	0/50		0/50	5/14	Tmt	0	0	-	0	35,7

*Seuls les restes d'anatinés déterminés au moins au rang générique ont été pris en compte dans ce calcul, pour éviter d'inclure des ossements trop fragmentaires sur lesquels les chances de repérer des traces anthropiques sont très faibles.

Tabl. 4.29 : Traces de boucherie sur les restes d'anatidés de Mureybet.

NR str. : nombre de restes portant des stries ; Fur : furcula ; Sca : scapula ; Cor : coracoïde ; Hum : humérus ; Rad : radius ; Uln : ulna ; Cmc : carpométacarpe ; PhA : phalanges antérieures ; Fem : fémur ; Tib : tibiotarse ; Tmt : tarsométatarse.

Segments anatomiques	Khamien				Mureybétien				Tous niveaux			
	NRD	%	NME	%	NRD	%	NME	%	NRD	%	NME	%
Ceinture scapulaire	44	32,1	36	40,4	23	28,0	23	35,9	71	31,3	63	39,1
Humérus	58	42,3	25	28,1	35	42,7	18	28,1	93	41,0	43	26,7
Ulna/radius	7	5,1	4	4,5	4	4,9	3	4,7	11	4,8	7	4,3
Carpométacarpe	12	8,8	10	11,2	4	4,9	4	6,3	18	7,9	16	9,9
Phalange antérieure	5	3,6	4	4,5	3	3,7	3	4,7	8	3,5	7	4,3
Fémur	1	0,7	1	1,1	3	3,7	3	4,7	4	1,8	4	2,5
Tibiotarse	3	2,2	3	3,4	5	6,1	5	7,8	8	3,5	8	5,0
Tarsométatarse	7	5,1	6	6,7	5	6,1	5	7,8	14	6,2	13	8,1
Phalange postérieure	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-
TOTAL	137	100	89	100	82	100	64	100	227	100	161	100

Tabl. 4.30 : Distribution des principales parties squelettiques des oies (*Anser*) à Mureybet. NRD : nombre de restes déterminés ; NME : nombre minimum d'éléments.

Segments anatomiques	Natoufien				Khamien				Tous niveaux			
	NRD	%	NME	%	NRD	%	NME	%	NRD	%	NME	%
Ceinture scapulaire	2	6,3	2	7,1	3	4,2	3	4,7	8	6,8	8	7,6
Humérus	1	3,1	1	3,6	5	6,9	4	6,3	6	5,1	5	4,8
Ulna/radius	3	9,4	2	7,1	3	4,2	3	4,7	7	6,0	6	5,7
Carpométacarpe	4	12,5	3	10,7	6	8,3	6	9,4	11	9,4	10	9,5
Phalange antérieure	1	3,1	1	3,6	2	2,8	2	3,1	3	2,6	3	2,9
Fémur	0	0,0	0	0,0	7	9,7	5	7,8	8	6,8	6	5,7
Tibiotarse	2	6,3	2	7,1	4	5,6	3	4,7	6	5,1	5	4,8
Tarsométatarse	10	31,3	8	28,6	19	26,4	15	23,4	33	28,2	27	25,7
Phalange postérieure	9	28,1	9	32,1	23	31,9	23	35,9	35	29,9	35	33,3
TOTAL	32	100	28	100	72	100	64	100	117	100	105	100

Tabl. 4.31 : Distribution des principales parties squelettiques de la buse variable (*Buteo buteo*) à Mureybet. NRD : nombre de restes déterminés ; NME : nombre minimum d'éléments.

Taxons	<i>Haliaeetus albicilla</i>	<i>Circus sp.</i>	<i>Accipiter gentilis</i>	<i>Buteo buteo</i>	<i>Buteo rufinus</i>	FALCONIFORMES
NRD	21	35	19	217	55	575
NR str.	1	2	2	2	2	10
%	4,8	5,7	10,5	0,9	3,6	1,7
Scapula		0/1	0/2	0/3		0/11
Coracoïde		1/5	0/2	0/5	0/2	1/35
Humérus			0/2	0/5	1/4	1/27
Radius		0/2	0/1	0/6	0/1	0/20
Ulna	0/1	0/1			0/1	0/8
Carpométacarpe		1/5	0/1	0/9	0/2	1/41
Phalange ant.		0/1		0/2	0/3	0/22
Fémur		0/2		1/9		1/24
Tibiotarse		0/5		0/6	1/2	1/20
Tarsométatarse	1/6	0/4	1/2	1/34	0/8	4/84
Phalange post.	0/14	0/9	1/9	0/137	0/32	0/280

Tabl. 4.32 : Traces de boucherie sur les restes de Falconiformes à Mureybet (NR str. : nombre de restes portant des stries).

total de chaque élément squelettique.

Segments anatomiques	Khamien				Mureybétien				Tous niveaux			
	NRD	%	NME	%	NRD	%	NME	%	NRD	%	NME	%
Ceinture scapulaire	61	48,0	54	52,4	18	24,3	17	27,4	81	38,0	73	41,7
Humérus	16	12,6	10	9,7	22	29,7	17	27,4	40	18,8	28	16,0
Ulna/radius	12	9,4	9	8,7	10	13,5	8	12,9	24	11,3	18	10,3
Carpométacarpe	11	8,7	8	7,8	0	0,0	0	0,0	11	5,2	8	4,6
Phalange antérieure	3	2,4	3	2,9	0	0,0	0	0,0	3	1,4	3	1,7
Fémur	1	0,8	1	1,0	4	5,4	4	6,5	5	2,3	5	2,9
Tibiotarse	16	12,6	12	11,7	15	20,3	11	17,7	35	16,4	27	15,4
Tarsométatarse	7	5,5	6	5,8	5	6,8	5	8,1	14	6,6	13	7,4
Phalange postérieure	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-
TOTAL	127	100	103	100	74	100	62	100	213	100	175	100

Tabl. 4.33 : Distribution des principales parties squelettiques des phasianidés (*F. francolinus* et *Alectoris chukar*) à Mureybet. NRD : nombre de restes déterminés ; NME : nombre minimum d'éléments.

Segments anatomiques	Natoufien				Khamien				Tous niveaux			
	NRD	%	NME	%	NRD	%	NME	%	NRD	%	NME	%
Ceinture scapulaire	13	21,7	13	26,0	31	22,1	20	19,0	47	22,2	35	21,1
Humérus	1	1,7	1	2,0	6	4,3	3	2,9	7	3,3	4	2,4
Ulna/radius	5	8,3	4	8,0	8	5,7	4	3,8	13	6,1	8	4,8
Carpométacarpe	3	5,0	3	6,0	18	12,9	14	13,3	22	10,4	18	10,8
Phalange antérieure	2	3,3	2	4,0	14	10,0	14	13,3	16	7,5	16	9,6
Fémur	4	6,7	3	6,0	6	4,3	4	3,8	12	5,7	9	5,4
Tibiotarse	1	1,7	1	2,0	14	10,0	12	11,4	17	8,0	15	9,0
Tarsométatarse	22	36,7	14	28,0	30	21,4	21	20,0	55	25,9	38	22,9
Phalange postérieure	9	15,0	9	18,0	13	9,3	13	12,4	23	10,8	23	13,9
TOTAL	60	100	50	100	140	100	105	100	212	100	166	100

Tabl. 4.34 : Distribution des principales parties squelettiques des hiboux (*Asio*) à Mureybet. NRD : nombre de restes déterminés ; NME : nombre minimum d'éléments.

Taxons	<i>F. francolinus</i>	Gruidae	<i>Otis tarda</i>	<i>Numenius arquata</i>	<i>Larus canus</i>	<i>Pterocles alchata</i>	<i>Columba</i> ssp.	<i>Corvus</i> ssp.
NRD	253	58	7	5	3	3	141	108
NR str.	15	6	1	1	1	1	6	1
%	5,9	10,3					4,3	0,9
Furcula	0/2						0/2	0/3
Scapula	1/24	0/5		1/1		1/2	1/18	0/2
Coracoïde	7/78	0/10		0/1	0/1		1/40	0/6
Humérus	3/37	2/9	0/1		1/2		3/16	1/9
Radius	0/24	0/2		0/2			0/16	0/8
Ulna	1/17	0/1					1/7	0/22
Carpométacarpe	0/11	3/7		0/1			0/15	0/24
Phalange ant.	0/3	0/2					0/1	0/4
Fémur	0/4	0/4					0/3	0/2
Tibiotarse	2/30	0/3				0/1	0/5	0/4
Tarsométatarse	1/15	1/5	1/3				0/6	0/9
Phalange post.		0/8	0/2					0/15

Tabl. 4.35 : Traces de boucherie sur les restes de Falconiformes de Mureybet (NR str. : nombre de restes portant des stries).

Les fractions représentent la part de ces restes par rapport au nombre total de chaque élément squelettique.

Statuts phénologiques	Natoufien				Khiamien				Mureybétien			
	NRD	%	NT	%	NRD	%	NT	%	NRD	%	NT	%
Résidents	160	23,3	14	30,4	479	26,0	23	35,9	161	33,3	17	41,5
Hivernants	418	60,9	22	47,8	1164	63,3	27	42,2	294	60,9	13	31,7
Migrateurs	101	14,7	7	15,2	178	9,7	7	10,9	22	4,6	6	14,6
Estivants	2	0,3	2	4,3	14	0,8	6	9,4	5	1,0	4	9,8
Indéterminés	5	0,7	1	2,2	4	0,2	1	1,6	1	0,2	1	2,4
TOTAL	686	100	46	100	1839	100	64	100	483	100	41	100

Tabl. 4.36 : Distribution de l'avifaune de Mureybet en fonction des statuts phénologiques. NRD = nombre de restes déterminés ; NT = nombre de taxons.

Habitat	Natoufien				Khiamien				Mureybétien			
	NRD	%	NT	%	NRD	%	NT	%	NRD	%	NT	%
Milieu aquatique	607	68,5	24	51,1	1539	61,0	28	43,8	238	41,4	16	39,0
Plaine fluviale	215	24,3	9	19,1	784	31,1	11	17,2	281	48,9	8	19,5
Steppe	21	2,4	5	10,6	57	2,3	13	20,3	25	4,3	8	19,5
Milieu boisé	34	3,8	7	14,9	125	5,0	9	14,1	29	5,0	7	17,1
Ubiquiste	9	1,0	2	4,3	18	0,7	3	4,7	2	0,3	2	4,9
TOTAL	886	100	47	100	2523	100	64	100	575	100	41	100

Tabl. 4.37 : Distribution de l'avifaune de Mureybet en fonction des habitats préférentiels. NRD = nombre de restes déterminés ; NT = nombre de taxons.

Format	Natoufien				Khiamien				Mureybétien			
	NRD	%	NT	%	NRD	%	NT	%	NRD	%	NT	%
A	25	3,8	11	23,4	53	3,0	13	20,3	8	1,8	7	16,7
B	345	52,3	6	12,8	752	42,8	9	14,1	105	23,9	10	23,8
C	91	13,8	9	19,1	349	19,9	11	17,2	118	26,9	7	16,7
D	77	11,7	7	14,9	191	10,9	11	17,2	39	8,9	4	9,5
E	107	16,2	9	19,1	233	13,3	14	21,9	111	25,3	9	21,4
F	12	1,8	3	6,4	147	8,4	3	4,7	51	11,6	2	4,8
G	3	0,5	2	4,3	30	1,7	3	4,7	7	1,6	3	7,1
TOTAL	660	100	47	100	1755	100	64	100	439	100	42	100

Tabl. 4.38 : Distribution de l'avifaune de Mureybet en fonction du format (ou poids). NRD = nombre de restes déterminés ; NT = nombre de taxons ; A = poids moyen inférieur à 250 g ; B = 250-500 g ; C = 500-750 g ; D = 750-1000 g ; E = 1-2,5 kg ; F = 2,5-5 kg ; G = supérieur à 5 kg.

Sociabilité	Natoufien				Khiamien				Mureybétien			
	NRD	%	NT	%	NRD	%	NT	%	NRD	%	NT	%
Isolé/paire	110	3,8	15	23,4	53	3,0	13	20,3	8	1,8	7	16,7
Pt/moy. groupe	174	52,3	10	12,8	752	42,8	9	14,1	105	23,9	10	23,8
Grand groupe	608	13,8	22	19,1	349	19,9	11	17,2	118	26,9	7	16,7
TOTAL	892	100	47	100	1755	100	64	100	439	100	42	100

Tabl. 4.39 : Distribution de l'avifaune de Mureybet en fonction du degré de sociabilité. NRD = nombre de restes déterminés ; NT = nombre de taxons.

Taxons	Eminence Est (niveaux)								Total Jerf	
	V-III		II-I		0		-I			
	NRD	% pond.	NRD	% pond.	NRD	% pond.	NRD	% pond.	NRD	% pond.
<i>Felis catus</i> cf. <i>silvestris</i>	2	0,2	1	0,2		0,0	1	0,1	4	0,1
<i>Felis</i> cf. <i>chaus</i>	2	0,2	1	0,2		0,0	3	0,3	15	0,4
<i>Vulpes vulpes</i>	22	2,3	13	2,7	2	1,5	26	2,3	172	4,4
<i>Canis</i>	2	0,2	1	0,2		0,0	2	0,2	5	0,1
<i>Meles meles</i>	6	0,6	3	0,6		0,0	5	0,5	18	0,5
Carnivores indét.	4	0,4	6	1,3		0,0		0,0	34	0,9
<i>Sus scrofa</i>	11	1,1	10	2,1	1	0,8	11	1,0	46	1,2
<i>Equus</i> ssp.	424	44,2	165	34,7	79	59,4	410	36,9	1314	33,6
<i>Bos primigenius</i>	114	11,9	23	4,8	18	13,5	78	7,0	338	8,6
<i>Dama mesopotamica</i>	15	1,6	4	0,8	1	0,8	8	0,7	39	1,0
<i>Gazella subgutturosa</i>	333	34,7	220	46,3	31	23,3	543	48,9	1827	46,7
<i>Ovis orientalis</i>	12	1,3	10	2,1	1	0,8	19	1,7	63	1,6
<i>Lepus</i> cf. <i>capensis</i>	11	1,1	18	3,8		0,0	5	0,5	37	0,9
<i>Hemiechinus auritus</i>	2	0,2	0	0,0		0,0		0,0	2	0,1
TOTAL	960	100,0	475	100,0	133	100,0	1111	100,0	3914	100,0

Tabl. 5.1 : Distribution des restes de mammifères de Jerf el Ahmar selon les niveaux d'occupation.

Décid. inf.	G	D	Total
D ₂	10	3	13
D ₃	4	1	5
D ₄	7	8	15
D _{3/4}	14	21	35
TOTAL	35	33	68
Décid. sup.	G	D	Total
D ²	9	4	13
D ³	3	1	4
D ⁴	5	5	10
D ^{3/4}	9	9	18
TOTAL	26	19	45

Tabl. 5.2 : Distribution des déciduales inférieures et supérieures de gazelles à Jerf el Ahmar.

Groupe	n	Hauteur H1 (en mm)				Age moyen estimé
		moy	s	-2s	+2s	
A	6,003	17,18	1,15	14,88	19,48	8,5
B	3,996	12,65	0,44	11,77	13,53	14,5
C	3,001	7,77	1,10	5,57	9,96	25?

Tabl. 5.3 : Résultats de l'analyse des mélanges pour la hauteur H1 de 13 D₂ d'équidés (Jerf el Ahmar).
n = nombre ; moy = valeur moyenne ; s = écart-type.

Dent	Groupe /unité	n	Usure	Hauteur H1 (en mm)				Age estimé (en mois)	Ampl.	Estimation saisonnière
				moy.	min.	max.	s			
D ₂	A	6	avancée	17,18	15,9	19,5	1,256	8,5	7-10	nov.-janvier
D ₂	B	4	avancée	12,65	12,0	13,1	0,507	14,5	13-16	mai-juillet
D ₂	C1	1	avancée	9,3				21,5	20-23	décembre-février
D ₂	C2	2	avancée	7,00	6,8	7,2	0,283	27?	25-29?	mai-août?
D ₄	A	3	débutante	26,27	26,0	26,4	0,231	6,5	5-8	sept.-novembre
D ₃	B	3	avancée	14,57	13,8	15,6	0,929	14	12,5-15,5	avril-juillet

Tabl. 5.4 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes d'équidés à partir des déciduales inférieures (Jerf el Ahmar). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Groupe	n	Hauteur H1 (en mm)				Age moyen estimé
		moy	s	-2s	+2s	
A	7	18,325244	2,356818	8,1	9,8	9
B	6	11,057411	1,912083	9,8	12,5	14
e = 0,0443				y* = 14,257		

Tabl. 5.5 : Résultats de l'analyse des mélanges pour la hauteur H1 de 13 D² d'équidés (Jerf el Ahmar).
n = nombre ; moy = valeur moyenne ; s = écart-type.

Dent	Groupe /unité	n	Usure	Hauteur (en mm)				Age estimé (en mois)	Ampl.	Estimation saisonnière
				moy.	min.	max.	s			
D ²	A1	1	débutante	22,0				6	4,5-7,5	août-novembre
D ²	A2	6	avancée	18,12	16,5	20,3	1,759	9	7,5-10,5	novembre-février
D ²	B1	3	avancée	12,93	11,8	13,8	1,026	12,5	11-14	mars-mai
D ²	B2	3	avancée	9,50	8,4	10,2	0,964	15,5	14-17	juin-août
D ⁴	A2	5	débutante	27,34	25,0	29,3	1,797	8	6,5-9,5	octobre-janvier

Tabl. 5.6 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes d'équidés à partir des déciduales supérieures (Jerf el Ahmar). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Dents	Mandibules (n = 122)		Isolées		Total
	G	D	G	D	
D ₄	13	13	4	4	34
P ₄	28	30	2	1	61
M ₁	22	31	13	11	77
M ₂	18	23	15	20	76
M ₃	8	16	34	23	81
Total	89	113	68	59	329

Tabl. 5.7 : Distribution des jugales inférieures de gazelles à Jerf el Ahmar.

Dents		Classes d'âge									Total
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	
D4	D	2,7	2,5	12							17,0
	G	4,0	5,2	6,8							16,0
M1	D	1	1	6,0	1,0	2,5	4	13,2	5,0	0	34,0
	G	0	2	8,0	0,0	1,6	4,5	9,1	2,8	0,0	28,0
M2	D	0	0	2,0	0,6	8,9	2,6	14,0	7,2	2,7	38,0
	G	0	0	6,0	3,8	0,2	2	6,9	3	2,0	24,0
M3	D	0	0	0	5,6	4,2	5,6	9,4	4,3	3,9	33,0
	G	0	0	0	5,5	4,7	6,2	13,2	9,2	3,2	42,0
NMI		4,0	5,2	11,8	5,6	8,9	6,2	14,0	9,2	3,9	68,8
correct.		24,0	20,7	23,6	5,6	8,9	6,2	7,0	4,6	2,0	102,6
% ajust.		23,4	20,1	23,1	5,5	8,7	6,0	6,8	4,5	1,9	100,0
ND		7,7	10,7	40,7	16,5	22,1	24,9	65,8	31,9	11,8	232
correct.		46,1	42,6	81,3	16,5	22,1	24,9	32,9	16,0	5,9	288,3
% ajust.		16,0	14,8	28,2	5,7	7,7	8,6	11,4	5,5	2,0	100,0

Tabl. 5.8 : Fréquences estimées des différentes classes d'âge des gazelles à Jerf el Ahmar. Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; E : 2-3 ans ; F : 3-4 ans ; G : 4-6 ans ; H : 6-8 ans ; I : plus de 8 ans.

Groupe	n	HVM (en mm)				Age moyen estimé
		moy.	s	-2s	+2s	
A	7	10,04	0,453	9,14	10,95	0,7
B	2	7,75	0,050	7,65	7,85	3,9
C	21	6,17	0,583	5,01	7,34	7,0
D	3	4,43	0,047	4,34	4,53	11,2

Tabl. 5.9 : Résultats de l'analyse des mélanges pour la hauteur vestibulaire du lobe médial (HVM) de 33 D₄ de gazelles (Jerf el Ahmar).

n = nombre ; moy = valeur moyenne ; s = écart-type.

Groupe	n	HVM (en mm)				HVP (en mm)				Age estimé (en mois)	Ampl.	Estimation saisonnière
		moy.	min	max	s	moy.	min	max	s			
A	7	10,04	9,4	10,8	0,489	10,04	9,6	10,7	0,465	1	0-3	avril-juin
B	3	7,50	7,0	7,8	0,436	8,13	8,0	8,2	0,115	4,5	3-6	juillet-septembre
C	20	6,13	5,1	7,1	0,569	6,62	5,7	7,5	0,609	7,0	5,5-8,5	sept.-décembre
D	3	4,43	4,4	4,5	0,058	5,00	4,8	5,4	0,346	11	9,5-12,5	janvier-avril

Tabl. 5.10 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes de gazelles à partir des D₄ (Jerf el Ahmar). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Lames minces				Cément		Zone de croissance			Couche finale	Saison sèche			Saison humide
Spécimens	Phase	Dent	Lat.	QO	LT	N	L	LZF		début	milieu	fin	
JF0109-26	A/BE	M ₁	G	3	20	1	?		indét.				
JF0109C-22	BE?	M ₃	G	4		indét.			indét.				
JF0109-38	BE?	M ₃	D	3	32	4	6		indét.				
JF0109-41	BE?	P ₄	G	4	90	indét.			indét.				
JF0109-59	BE?	M ₂	D	4		indét.			indét.				
JF0109-35	BE?	M ₁	D	3	25	3?			indét.				
JF0109-63	BE?	M ₂	D	4	30	indét.	5?		indét.				
JF0109-71	BE?	M ₁	D	3	65	>4	6		indét.				
JF0109-82	BE?	M ₁	G	4	35	indét.			indét.				
JF0109C-27	BE?	M ₃	D	3		4?	8	2	ZC				
JF0109-62	BE?	M ₁	G	3	40	6	5,5	1,5	ZC				
JF0109-75	BE?	M ₃	G	3	65	7	7	4	ZC				
JF0109-77	BE?	M ₁	D	2	70	6	9	8	ZC				
JF0109-25	BE	M ₁	D	3	31	4	7	6	ZC				
JF0109C-15	BE?	M ₃	G	3	55	6	8	7	ZC				
JF0109C-17	BE?	M ₃	G	3	38	4	7	7	A				
JF0109-32	BE?	P ₄	G	2	65	5?	8	8	A				
JF0109-38	BE?	M ₁	D	2	63	5	10	10	A				
JF0109-06	CE	M ₂	D	4		indét.			indét.				
JF0109-27	CE	P ₄	D	3	65	5/6	9		indét.				
JF0109-05	CE	P ₄	G	3	>43	>3	8	4	ZC				
JF0109-04	AW	M ₁	G	4		indét.			indét.				
JF0109-09	AW	P ₄	D	3	44	4?	8	7	ZC				
JF0109C-06	BW	M ₃	G	4		indét.			indét.				
JF0109C-06	BW	M ₃	G	4		indét.			indét.				
JF0109-03	BW	P ₄	G	2	56	5	9	8	ZC				
JF0109-17	BW	P ₄	G	2	90	7	8	7	ZC				
JF0109C-10	ind.	M ₃	G	3		>4			indét.				
JF0109-15	ind.	P ₄	D	4		>4	9?		indét.				
JF0109-60	ind.	M ₂	G	4	55	>2	9		indét.				
JF0109-73	ind.	M ₁	D	3	37	>4	6		indét.				
JF0109-58	ind.	M ₂	G	2	86	7	10	9	ZC				
JF0109-64	ind.	M ₂	G	3	43	5	5,5	5,5	A				
JF0109-83	ind.	M ₁	D	3	27	3	6	6	A				

Tabl. 5.11 : Résultats de l'analyse cémento-chronologique de quelques dents de gazelles de Jerf el Ahmar. QO = qualité optique (de 2, médiocre, à 4, bonne) ; LT = largeur totale du cément (en μm) ; N = nombre de zones de croissance ; L = largeur moyenne d'une zone de croissance complète (en μm) ; LZF = largeur de la dernière zone de croissance (en μm) ; A = annulus ; ZC = zone de croissance.

Taxons	NRD	% NRD	NMI
Ciconiiformes			
<i>Ardea cinerea</i>	2	0,1	1
<i>Ciconia nigra</i>	4	0,3	2
<i>Ciconia</i> sp.	1	0,1	
<i>Geronticus eremita</i>	1	0,1	1
Anseriformes			
<i>Anser albifrons</i>	92	5,9	9
<i>Anser erythropus</i>	1	0,1	1
<i>Anser anser</i>	115	7,4	14
<i>Anser</i> ssp.	245	15,8	1
<i>Anas penelope</i>	2	0,1	1
<i>Anas crecca</i>	2	0,1	1
<i>Anas platyrhynchos</i>	12	0,8	2
<i>Anas angustirostris</i>	2	0,1	1
<i>Anas crecca/querquedula</i>	2	0,1	1
<i>Anas</i> ssp.	37	2,4	2
<i>Netta rufina</i>	1	0,1	1
<i>Aythya ferina</i>	1	0,1	1
<i>Aythya nyroca</i>	2	0,1	1
<i>Aythya fuligula</i>	5	0,3	2
<i>Aythya</i> ssp.	14	0,9	
<i>Mergus</i> cf. <i>merganser</i>	1	0,1	1
Anatinae indét.	11	0,7	
Falconiformes			
<i>Milvus migrans</i>	2	0,1	1
<i>Milvus migrans/milvus</i>	2	0,1	1
<i>Neophron percnopterus</i>	1	0,1	1
<i>Gyps fulvus</i>	193	12,4	9
<i>Aegypius monachus</i>	1	0,1	1
<i>Circus aeruginosus</i>	3	0,2	1
<i>Circus</i> spp.	2	0,1	1
<i>Accipiter gentilis</i>	5	0,3	3
<i>Buteo buteo</i>	10	0,6	3
<i>Aquila chrysaetos</i>	2	0,1	2
<i>Aquila</i> indét.	8	0,5	
<i>Pandion haliaetus</i>	5	0,3	1
Accipitridae indét.	27	1,7	
<i>Falco tinnunculus</i>	1	0,1	1

Tabl. 5.12 (1ère partie) : Avifaune de Jerf el Ahmar.

Taxons	NRD	% NRD	NMI
Galliformes			
<i>Alectoris chukar</i>	17	1,1	5
<i>Fringilla monticola</i>	241	15,5	28
<i>Coturnix coturnix</i>	1	0,1	1
Phasianidae indét.	81	5,2	
Gruiformes			
<i>Grus grus</i>	163	10,5	9
<i>Anthropoides virgo</i>	36	2,3	4
Gruidae indét.	4	0,3	
<i>Tetrax tetrax</i>	1	0,1	1
<i>Otis tarda</i>	67	4,3	7
Charadriiformes			
<i>Burhinus oedipnemos</i>	1	0,1	1
<i>Philomachus pugnax</i>	1	0,1	1
<i>Gallinago gallinago</i>	1	0,1	1
Cf. <i>Numenius arquata</i>	3	0,2	2
Columbiformes			
<i>Columba livia/oenas</i>	5	0,3	2
<i>Columba palumbus</i>	5	0,3	1
<i>Streptopelia turtur</i>	10	0,6	2
<i>Streptopelia</i> sp.	8	0,5	1
Strigiformes			
<i>Bubo bubo</i>	1	0,1	1
<i>Athene noctua</i>	1	0,1	1
<i>Asio flammeus</i>	2	0,1	1
<i>Asio</i> sp.	1	0,1	
Coraciiformes			
<i>Coracias garrulus</i>	1	0,1	1
Passeriformes			
<i>Pica pica</i>	5	0,3	2
<i>Corvus monedula</i>	4	0,3	1
<i>Corvus corone/frugilegus</i>	65	4,2	8
<i>Corvus corax</i>	2	0,1	1
Corvidae	5	0,3	1
Passeriformes (petite taille)	6	0,4	
TOTAL	1553	100,0	151

Tabl. 5.12 : Avifaune de Jerf el Ahmar.

Données brutes						Fréquences relatives (en %)					
Taxons	Anserinae	Anatinae	F. francolinus	Gruidae	Otis tarda	Taxons	Anserinae	Anatinae	F. francolinus	Gruidae	Otis tarda
NRD	453	81	241	199	67	% str.	755,0	2700,0	6025,0	765,4	670,0
NR str.	60	3	4	26	10						
Pelv	0/12		0/12	0/7	1/14	Pelv	0	-	0	7,14286	7,14286
Stern	0/11	0/6	0/16	1/1	0/1	Stern	0	0	0	100	0
Fur	2/20		0/2	1/1		Fur	10,0	-	0	100	-
Sca	11/48	0/5	2/17	5/16	2/5	Sca	22,9	0	11,8	31,3	40
Cor	12/77	0/17	0/54	0/15	3/10	Cor	15,6	0	0	0	30
Hum	14/110	0/11	0/22	4/39	0/7	Hum	12,7	0	0	10,3	0
Rad	2/18	0/2	0/7	0/3	0/2	Rad	11,1	0	0	0	0
Uln	11/22	2/17	1/14	2/5		Uln	50,0	11,8	7,1	40	-
Cmc	2/23	0/12	0/1	2/8	1/2	Cmc	8,7	0	0	25	50
PhA	0/42	0/3		1/27	0/4	PhA	0	0	-	3,7	0
Fem	0/10		0/18	0/9	0/7	Fem	0	-	0	0	0
Tib	2/24	0/6	1/68	6/17	0/4	Tib	8,3	0	1,5	35,3	0
Tmt	1/14	0/1	0/9	3/13	2/4	Tmt	7,1	0	0	23,1	50
PhP	0/2			1/20	0/5	PhP	0	-	-	5	0

Tabl. 5.13 : Traces de boucherie sur les restes d'oiseaux de Jerf el Ahmar (sauf Falconiformes et Passeriformes). NR str. : nombre de restes portant des stries ; Fur : furcula ; Sca : scapula ; Cor : coracoïde ; Hum : humérus ; Rad : radius ; Uln : ulna ; Cmc : carpométacarpe ; PhA : phalanges antérieures ; Fem : fémur ; Tib : tibiotarse ; Tmt : tarsométatarse.

Eléments squelettiques	NRD			Total par catég. anat.	% NRD
	Gauche	Droite	Total		
Fragment crânien			3		
Prémaxillaire			1		
Mandibule			5		
Carré	5	3	8	17	8,8
Vertèbre cervicale			8		
Furcula			1	9	4,7
Humérus	1	3	4		
Ulna	10	4	14		
Radius	5	7	12		
Cunéiforme	1	3	4		
Carpométacarpe	3	5	8	42	21,8
Phalanges antérieures					
1 du doigt II		4	4		
2 du doigt II	5	3	8		
1 du doigt III		1	1	13	6,7
Tibiotarse		1	1		
Tarsométatarse	9	6	15		
Métatarse I	1		1	17	8,8
Phalanges postérieures					
1 du doigt I	5	2	7		
2 du doigt I	5	1	6		
1 du doigt II	2	3	5		
2 du doigt II	5	6	11		
3 du doigt II	7	9	16		
1 du doigt III	4	4	8		
2 du doigt III	2	5	7		
3 du doigt III	6	4	10		
4 du doigt III	3	6	9		
1 du doigt IV	2	4	6		
4 du doigt IV	3	1	4		
5 du doigt IV	1	2	3		
2 du doigt I ou 3 du doigt II			3	95	49,2
Total			193	193	100,0

Tabl. 5.14 : Distribution anatomique des restes de vautour fauve (*Gyps fulvus*) à Jerf el Ahmar.

Taxons	<i>Gyps fulvus</i>	<i>Accipiter gentilis</i>	<i>Buteo buteo</i>	<i>Aquila chrysaetos</i>	<i>Pandion haliaetus</i>	<i>Pica pica</i>	<i>C. corone/frugilegus</i>
NRD	193	5	10	2	5	5	65
NR str.	19	1	2	1	1	1	1
%	9,8						1,5
Os crâniens	1/17						
Furcula	0/1						
Scapula							0/1
Coracoïde							0/4
Humérus	0/4		2/3			1/1	0/2
Radius	7/12						0/4
Ulna	7/14						0/16
Carpe	1/4						
Carpométacarpe	1/8	1/4	0/1			0/3	1/18
Phalanges ant.	0/13		0/4	1/2			0/7
Fémur						0/1	0/2
Tiobiotarse	1/1				1/1		0/2
Tarsométatarse	0/16		0/1		0/1		0/5
Phalanges post.	1/95	0/1	0/1		0/3		0/3

Tabl. 5.15 : Traces de boucherie sur les restes de Falconiformes et de corvidés de Jerf el Ahmar (NR str. : nombre de restes portant des stries).

Taxons	Sect. C-D		Secteur C										Total	
	G		F		E		D		C		B		A3	
	NRD	%	NRD	%	NRD	%	NRD	%	NRD	%	NRD	%	NRD	%
<i>Felis c. cf. silvestris</i>													1	0,32787
<i>Vulpes vulpes</i>	13	1,76152	11	3,1	2	0,8	1	0,4	1	0,3				0,0
<i>Canis sp.</i>			3	0,8										0,0
<i>Canis aureus</i>											1	0,4		
<i>Meles meles</i>	2	0,271												
Carnivores indéterm.	4	0,5	3	0,8										
<i>Sus scrofa</i>	10	1,4	1	0,3	2	0,8	5	1,9	5	1,5	1	0,4	3	1,0
<i>Equus ssp.</i>	160	21,7	151	42,2	125	47,0	72	27,6	135	40,4	78	29,0	64	21,0
<i>Bos sp.</i>	173	23,4	61	17,0	18	6,8	18	6,9	36	10,8	29	10,8	16	5,2
Petits ruminants indéterm.	119	16,1	20	5,6	31	11,7	20	7,7	23	6,9	7	2,6	120	39,3
<i>Dama mesopotamica</i>	3	0,4	1	0,3	1	0,4	1	0,4	2	0,6	5	1,9	1	0,3
<i>Gazella subgutturosa</i>	243	32,9	103	28,8	85	32,0	137	52,5	127	38,0	141	52,4	96	31,5
<i>Ovis sp.</i>	6	0,8	3	0,8	2	0,8	6	2,3	5	1,5	7	2,6	2	0,7
<i>Lepus cf. capensis</i>	5	0,7	1	0,3		0,0	1	0,4		0,0		0,0	2	0,7
TOTAL	738	100	358	100	266	100	261	100	334	100	269	100	305	100
Petits ruminants	% pond.		% pond.		% pond.		% pond.		% pond.		% pond.		% pond.	
<i>Dama mesopotamica</i>	0,6		0,3		0,5		0,4		0,7		1,9		0,7	
<i>Gazella sp.</i>	48,6		34,1		43,2		59,8		44,6		54,8		69,6	
<i>Ovis orientalis</i>	1,2		1,0		1,0		2,6		1,8		2,7		1,5	

Tabl. 6.1 : Distribution des restes de mammifères de Dja'de el Mughara dans le secteur C et une partie du secteur C-D.

Décid. inf.	G	D	Total	Décid. sup.	G	D	Total
D ₂	10	8	18	D ²	4	9	13
D ₃	1	2	3	D ³	1		1
D ₄	1	3	4	D ⁴	3	1	4
D _{3/4}	15	9	24	D ^{3/4}	10	1	11
TOTAL	27	22	49	TOTAL	18	11	29

Tabl. 6.2 : Distribution des déciduales inférieures et supérieures de gazelles à Dja'de el Mughara.

Groupe	n	Hauteur H1 (en mm)				Age moyen estimé
		moy	s	-2s	+2s	
A	6	16,73	0,68	15,37	18,09	25?
B	7	13,24	0,68	11,88	14,60	
C	3	11,03	0,68	9,67	12,40	14,5
D	2	7,60	0,68	6,24	8,96	8,5

Tabl. 6.3 : Résultats de l'analyse des mélanges pour la hauteur H1 de 18 D2 d'équidés (Dja'de el Mughara).

n = nombre ; moy = valeur moyenne ; s = écart-type.

Dent	Groupe /unité	n	Usure	Hauteur H1 (en mm)				Age estimé (en mois)	Ampl.	Estimation saisonnière
				moy.	min.	max.	s			
D ₂	A	6	avancée	16,73	16,0	17,8	0,692	9	7,5-10,5	nov.-février
D ₂	B	7	avancée	13,27	12,5	14,2	0,692	13,5	12-15	avril-juin
D ₂	C	3	avancée	11,00	10,4	11,6	0,600	17,5	16-19	août-octobre
D ₂	D	2	avancée	7,60	6,7	8,5	1,273	26?	24-28	avril-juillet
D ₄	A	4	avancée	24,28	22,8	27	1,914	8	6,5-9,5	octobre-janvier

Tabl. 6.4 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes d'équidés à partir des déciduales inférieures (Dja'de el Mughara). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Dent	Groupe /unité	n	Usure	Hauteur H1 (en mm)				Age estimé (en mois)	Ampl.	Estimation saisonnière
				moy.	min.	max.	s			
D ²	A	3	débutante	21,37	20,3	22,1	0,945	6,5	5-8	sept.-novembre
D ²	B	2	avancée	16,20	16,0	16,4	0,283	10,5	9-12	janvier-mars
D ²	C	5	avancée	13,32	12,7	13,9	0,455	12	10,5-13,5	février-mai
D ²	D	3	avancée	9,97	8,8	11,1	1,150	15	13,5-16,5	mai-août
D ⁴	A	4	débutante	27,60	26,5	29,0	1,203	7,5	6,5-8,5	oct.-décembre

Tabl. 6.5 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes d'équidés à partir des déciduales supérieures (Dja'de el Mughara). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Dents	Mandibules (n = 31)		Isolées		Total
	G	D	G	D	
D ₄	9	8	0	0	17
P ₄	3	6	1	0	10
M ₁	13	8	2	3	26
M ₂	11	7	4	2	24
M ₃	9	5	2	4	20
Total	45	34	9	9	97

Tabl. 6.6 : Distribution des jugales inférieures de gazelles à Dja'de el Mughara.

Dents		Classes d'âge									Total
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	
D4	D	2,6	1,4	3	0,0						7
	G	1,4	2,3	3,5	1,8						9
M1	D			2,0	0,4	1,4	1	1,8	0,8		7
	G	1			1,0	2,4	2,3	1,0	0,9	0,4	9
M2	D			1,0		0,8	0,6	3,5	0,1		6
	G				1,9	2,4	4	0,7		1,0	10
M3	D				1,5	2,3	0,9	3,1	0,2		8
	G				1,0	2,1	0,9	1,6	0,4		6
NMI		2,6	2,3	3,5	1,9	3,1	4,3	3,5	0,9	1,0	23,0
correct.		15,3	9,0	7,0	1,9	3,1	4,3	1,8	0,5	0,5	43,4
% ajust.		35,3	20,8	16,2	4,4	7,1	9,9	4,0	1,0	1,2	100,0
ND		5,0	5,6	10,6	7,6	13,1	10,4	11,9	2,4	1,4	68
correct.		29,8	22,5	21,2	7,6	13,1	10,4	6,0	1,2	0,7	112,5
% ajust.		26,5	20,0	18,8	6,8	11,6	9,2	5,3	1,1	0,6	100,0

Tabl. 6.7 : Fréquences estimées des différentes classes d'âge des gazelles à Dja'de el Mughara. Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; E : 2-3 ans ; F : 3-4 ans ; G : 4-6 ans ; H : 6-8 ans ; I : plus de 8 ans.

Groupe	n	HVM				Age moyen estimé
		moy.	s	-2s	+2s	
A	5	9,00	0,228	8,54	9,46	0-3
B	9	6,18	0,857	4,47	7,90	7
C	3	3,92	0,747	2,43	5,42	12,5

Tabl. 6.8 : Résultats de l'analyse des mélanges pour la hauteur vestibulaire du lobe médial (HVM) de 17 D4 de gazelles (Dja'de el Mughara).
n = nombre ; moy = valeur moyenne ; s = écart-type.

Groupe	n	HVM				HVP				Age estimé (en mois)	Ampl.	Estimation saisonnière
		moy.	min	max	s	moy.	min	max	s			
A	5	9,00	8,8	9,4	0,255	9,40	8,9	9,7	0,316	1,5	0-3	avril-juin
B1	2	7,40	7,1	7,7	0,424	8,15	8,1	8,2	0,071	4,5	3-6	juillet-septembre
B2	5	6,18	5,8	6,4	0,249	6,70	6,3	7,0	0,308	7	5,5-8,5	sept.-décembre
B3	2	5,20	-	-	-	5,30	5,0	5,6	0,424	9	8-10	décembre-janvier
C	3	3,83	3,0	4,4	0,737	3,27	2,2	4,3	1,050	13	11,5-14,5	janvier-avril

Tabl. 6.9 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes de gazelles à partir des D₄ (Dja'de el Mughara). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Lames minces			Cément		Zone de croissance			Couche finale	Saison sèche			Saison humide
Spécimens	Dent	Lat.	QO	LT	N	L	LZF		début	milieu	fin	
DJ0109-14	M ₂	G	4	37	indét.			indét.				
DJ0109-15	D ₄	G	4	?	indét.			indét.				
DJ0109-21	M ₂	D	4	?	indét.			indét.				
DJ0109-20	M ₂	D	3	13	2	6	2	ZC				
DJ0109-G7A	M ₂	D	2	50	5	6	3	ZC				
DJ0109-06	M ₁	G	2	40	3	13	10	ZC				
DJ0109-30	M ₁	D	3	45	3	9,5	7	ZC				
DJ0109-D1A	M ₁	D	4	22	2	7	7	A				
DJ0109-01	M ₂	D	2	23	3	7	7	A				
DJ0109-25	M ₂	G	3	38	3/4	8	8	A				
DJ0109C-05	M ₃	D	3	70	5/6	9	A+	A+	?			

Tabl. 6.10 : Résultats de l'analyse cémento-chronologique de quelques dents de gazelles de Dja'de el Mughara.

QO = qualité optique (de 2, médiocre, à 4, bonne) ; LT = largeur totale du cément (en μm) ; N = nombre de zones de croissance ; L = largeur moyenne d'une zone de croissance complète (en μm) ; LZF = largeur de la dernière zone de croissance (en μm) ; A = annulus ; ZC = zone de croissance.

Taxons	NRD	% NRD	NMI
Podicipediformes			
<i>Podiceps cristatus</i>	1	0,3	1
Ciconiiformes			
<i>Geronticus eremita</i>	2	0,6	2
Anseriformes			
<i>Anser albifrons</i>	11	3,1	2
<i>Anser erythropus</i>	1	0,3	1
<i>Anser anser</i>	16	4,5	2
<i>Anser</i> ssp.	23	6,4	1
<i>Anas penelope</i>	1	0,3	1
<i>Anas platyrhynchos</i>	3	0,8	1
<i>Anas</i> ssp.	5	1,4	1
Anatinae indét.	1	0,3	
Falconiformes			
<i>Haliaeetus albicilla</i>	7	2,0	1
<i>Neophron percnopterus</i>	2	0,6	1
<i>Gyps fulvus</i>	1	0,3	1
<i>Circus</i> ssp.	3	0,8	1
<i>Buteo buteo</i>	4	1,1	1
<i>Buteo rufinus</i>	1	0,3	1
<i>Aquila chrysaetos</i>	1	0,3	1
Accipitridae indét.	6	1,7	
<i>Falco peregrinus</i>	2	0,6	1
Galliformes			
<i>Alectoris chukar</i>	4	1,1	2
<i>Francolinus francolinus</i>	40	11,2	6
Phasianidae indét.	8	2,2	
Gruiformes			
<i>Grus grus</i>	1	0,3	1
<i>Anthropoides virgo</i>	1	0,3	1
<i>Otis tarda</i>	135	37,8	9
Pteroclidiformes			
<i>Pterocles orientalis</i>	2	0,6	1
<i>Pterocles alchata</i>	41	11,5	6
Columbiformes			
<i>Columba oenas</i>	1	0,3	1
<i>Columba palumbus</i>	1	0,3	1
Strigiformes			
<i>Asio flammeus</i>	2	0,6	1

Tabl. 6.11 (1ère partie) : Avifaune de Dja'de el Mughara.

Taxons	NRD	% NRD	NMI
Passeriformes			
<i>Garrulus glandarius</i>	1	0,3	1
<i>Corvus monedula</i>	2	0,6	1
<i>Corvus corone/frugilegus</i>	18	5,0	3
<i>Corvus corax</i>	4	1,1	1
Corvidae indét.	1	0,3	
Passeriformes (petite taille)	4	1,1	
TOTAL	357	100,0	55

Tabl. 6.11 : Avifaune de Dja'de el Mughara.

Taxons	<i>Geronticus eremita</i>	<i>Anser</i> spp.	<i>Anatinae</i>	<i>Gyps fulvus</i>	<i>Aquila chrysaetos</i>	<i>Otis tarda</i>
NRD	2	52	8	1	1	135
NR str.	1	7	3	1	1	18
%		100,0				100,0
Scapula		0/2				2/8
Coracoïde	1/2	1/8	0/1			3/9
Humérus		6/13	2/2			4/13
Radius						0/1
Ulna		0/4				1/7
Carpe						1/6
Carpométacarpe		0/3	0/3	1/1	1/1	1/11
Phalanges ant.		0/5				0/11
Fémur		0/1	0/1			0/14
Tiobiotarse		0/3				5/10
Tarsométatarse		0/3				0/14
Phalanges post.						1/1

Tabl. 6.12 : Traces de boucherie sur les restes d'oiseaux de Dja'de el Mughara.
NR str. : nombre de restes portant des stries.

Taxons	Membre antérieur					Membre postérieur				Total
	Hum	Rad	Uln	Cmc	PhA	Fem	Tib	Tmt	PhP	
<i>Haliaeetus albicilla</i>					1			1	5	7
<i>Neophron percnopterus</i>				1				1		2
<i>Circus aeruginosus</i>				1						1
<i>Circus</i> sp.		1	1	1						3
<i>Buteo buteo</i>	1			2				1		4
<i>Buteo rufinus</i>				1						1
<i>Aquila chrysaetos</i>				1						1
<i>Falco peregrinus</i>				1				1		2
<i>Accipitridae</i> indét.					5		1			6
TOTAL	1	1	1	8	6	0	1	4	5	27

Tabl. 6.13 : Distribution des parties squelettiques des rapaces diurnes à Dja'de el Mughara.

Taxons	NRD	%
<i>Vulpes</i>	5	1,1
<i>Equus</i>	283	60,6
<i>Bos</i>	116	24,8
Grands herbivores	47	10,1
<i>Gazella</i>	9	1,9
Petits ruminants	6	1,3
<i>Anser</i>	1	0,2
TOTAL	467	100,0

Tabl. 6.14 : Distribution des restes fauniques dans la couche F9 du secteur E de Dja'de el Mughara.

Eléments	<i>Equus</i>	<i>Bos</i>
Frgts crâniens	5	8
Rangées dentaires	2	6
Dents isolées	26	12
Vertèbres	46	8
Côtes	33	1
Pelvis	1	1
Scapula	2	
Humérus	13	2
Radius	3	2
Ulna	2	1
Carpe	27	3
Fémur	14	5
Tibia	6	1
Patella	1	1
Calcanéum	4	2
Talus	4	3
Tarse	13	3
Métapodes	18	12
Stylets	14	
Sésamoïdes	18	4
Phalange 1	10	17
Phalange 2	9	14
Phalange 3	12	10
TOTAL	283	116

Tabl. 6.15 : Distribution des parties squelettiques des équidés et des bovins dans la couche F9 du secteur E de Dja'de el Mughara.

Parties squelettiques	Période de soudure (Silver, 1969)	NMI	
		S	NS
Phalange 2 ant.	9-12 mois	3	
Phalange 2 post.	9-12 mois	3	
Phalange 1 ant.	13-15 mois	3	
Phalange 1 post.	13-15 mois	3	
Humérus dist.	15-18 mois	3	2
Radius prox.	15-18 mois	2	
Métacarpe dist.	15-18 mois	1	1
Métatarse dist.	16-20 mois	3	1
Scapula (tub. bicip.)	20 mois	1	
Pelvis	18-24 mois		1
Tibia dist.	20-24 mois	1	
Calcanéum	3 ans	3	1
Fémur prox.	3-3,5 ans	4	2
Fémur dist.	3-3,5 ans		2
Tibia prox.	3-3,5 ans	1	1
Humérus prox.	3-3,5 ans	2	2
Radius dist.	3,5 ans		1
Ulna (olécrâne)	3,5 ans	1?	1

Tabl. 6.16 : Estimations de l'âge des équidés présents dans l'assemblage osseux la couche F9 du secteur E de Dja'de el Mughara, à partir de l'état de soudure des épiphyses (S : soudé ; NS : non soudé).

Parties squelettiques	Période de soudure (Silver, 1969)	NMI	
		S	NS
Humérus dist.	12-18 mois	1	
Radius prox.	13-18 mois	1	
Métacarpe dist.	2-2,5 ans	1	1
Tibia dist.	2-2,5 ans		1
Métatarse dist.	2,5-3 ans	3	
Fémur prox.	3,5 ans	3	
Calcaneum (tub.)	3-3,5 ans		1
Humérus prox.	3,5-4 ans		1
Radius dist.	3,5-4 ans		1

Tabl. 6.17 : Estimations de l'âge des bovins présents dans l'assemblage osseux la couche F9 du secteur E de Dja'de el non soudé).

Taxons	"Mur 201"		Niveaux										Total	
	NRD	%	I		II		III		IV		V-VI		NRD	%
<i>Canis</i> sp.	3	0,7			1	1,4	3	0,5	1	0,1	1	0,6	9	0,4
<i>Vulpes</i> sp.			1	0,7	1	1,4	1	0,2	1	0,1	1	0,6	5	0,2
<i>Vulpes vulpes</i>	1	0,2	2	1,4			5	0,8	3	0,4	4	2,5	15	0,7
<i>Vulpes</i> cf. <i>cana</i>							2	0,3	1	0,1			3	0,1
<i>Hyaena hyaena</i>									1	0,1			1	0,0
<i>Equus</i> sp.	8	1,9	3	2,0	4	5,4	13	2,0	16	2,2	11	7,0	55	2,5
<i>Bos taurus</i>	5	1,2	3	2,0			3	0,5			5	3,2	16	0,7
<i>Ovis aries</i>	34	8,0	8	5,4	3	4,1	47	7,2	52	7,2	9	5,7	153	7,0
<i>O. orientalis</i>							1	0,2			3	1,9	4	0,2
<i>Capra hircus</i>	9	2,1	8	5,4	1	1,4	11	1,7	15	2,1	5	3,2	49	2,2
<i>C. aegagrus</i>			1	0,7					1	0,1			2	0,1
<i>Ovis/Capra</i> ind.	175	41,2	33	22,4	24	32,4	177	27,3	225	30,9	49	31,2	683	31,3
<i>Gazella gazella</i>	76	17,9	44	29,9	24	32,4	137	21,1	241	33,1	32	20,4	554	25,4
PR indét.	112	26,4	44	29,9	16	21,6	248	38,2	170	23,4	36	22,9	626	28,7
<i>Lepus capensis</i>	2	0,5					1	0,2			1	0,6	4	0,2
Total	425	100,0	147	100,0	74	100,0	649	100,0	727	100,0	157	100,0	2179	100,0

Tabl. 7.1 : Distribution des restes de mammifères d'El Kowm 2 selon les niveaux d'occupation (d'après Helmer, 2000, tabl. 1).

Taxons	Niv. inf.	Niv. sup.
<i>Canis</i> sp.	0,5	0,2
<i>Bos taurus</i>	0,9	0,6
<i>Ovis aries</i>	46,6	38,6
<i>Capra hircus</i>	14,7	12,6
Total Elevage	62,7	52
<i>Vulpes</i> sp.	0,2	0,2
<i>V. vulpes</i>	0,6	0,8
<i>V. cf. cana</i>	0,1	0,2
<i>Hyaena hyaena</i>	-	0,1
<i>Equus</i> sp.	2,2	3,1
<i>Gazella subgut.</i>	32,9	41
<i>Ovis orientalis</i>	0,5	1,9
<i>Capra aegagrus</i>	0,5	0,6
<i>Lepus capensis</i>	0,2	0,1
Total Chasse	37,2	48,0

Dents	Mandibules (n = 28)		Isolées		Total
	G	D	G	D	
D ₄	8	1	3	7	19
P ₄	6	7	0	1	14
M ₁	10	7	3	3	23
M ₂	8	4	6	5	23
M ₃	4	4	5	11	24
Total	36	23	17	27	103

Tabl. 7.3 : Distribution des jugales inférieures de gazelles à El Kowm 2.

Dents		Classes d'âge									Total
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	
D4	D	6,6	1,3	0	0,0						8
	G	5,0	3,5	2,5	0,0						11
M1	D	0	0	1,0	1,3	1,5	2	1,5	1,9	0	9
	G	1	0	1,0	0,2	1,5	0,5	1,4	2,4	0,0	8
M2	D	0	0	1,0	1,0	1,2	1,8	0,2	2,5	1,3	9
	G	0	3	2,5	0,3	1,7	2	1,4	4	0,1	14
M3	D	0	0	0	1,0	2,1	2,4	0,7	2,2	1,6	10
	G	0	0	0	2,1	0,9	1,6	3,3	1,1	0,0	9
NMI		6,6	3,5	2,5	2,1	2,1	2,4	3,3	3,9	1,6	28,0
correct.		39,8	13,8	5,1	2,1	2,1	2,4	1,7	2,0	0,8	69,8
% ajust.		57,1	19,8	7,3	3,0	3,0	3,4	2,4	2,8	1,1	100,0
ND		12,6	7,3	8,1	5,9	8,9	9,6	8,5	14,0	3,1	78
correct.		75,8	29,0	16,2	5,9	8,9	9,6	4,3	7,0	1,6	158,3
% ajust.		47,9	18,3	10,2	3,7	5,6	6,1	2,7	4,4	1,0	100,0

Tabl. 7.4 : Fréquences estimées des différentes classes d'âge des gazelles à El Kowm 2.
Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; E : 2-3 ans ; F : 3-4 ans ; G : 4-6 ans ; H : 6-8 ans ; I : plus de 8 ans.

Niveaux	Param.	Classes d'âge									Total
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	
supérieurs	NMI	6	2	1,1	1,5	1	1	2	3	2	18,5
	correct.	34	8	2	1,5	1,3	1,4	0,8	1,3	1	50,8
	% ajust.	66,7	15,2	4,2	3,0	2,6	2,8	1,6	2,5	1,6	100,0
	ND	11	5	3,6	5,0	5	5	3	8	3	48,0
	correct.	64	19	7	5,0	4,5	4,9	1,6	4,2	2	111,7
	% ajust.	57,2	16,9	6,5	4,5	4,0	4,4	1,4	3,7	1,4	100,0
inférieurs	NMI	1	2	2,0	0,6	1	1	2	2	0	11,5
	correct.	6	6	4	0,6	1,1	1,2	0,9	1,2	0	21,1
	% ajust.	28,5	29,0	19,0	2,8	5,2	5,7	4,0	5,7	0,0	100,0
	ND	2,0	3	4	0,9	4,4	4,7	4,5	5,5	0	29,0
	correct.	12	10	9	0,9	4,4	4,7	2,3	2,8	0	46,1
	% ajust.	26,1	22,0	19,4	2,0	9,6	10,2	4,9	6,0	0,0	100,0

Tabl. 7.5 : Fréquences estimées des différentes classes d'âge des gazelles dans les niveaux inférieurs et supérieurs d'El Kowm 2. Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; E : 2-3 ans ; F : 3-4 ans ; G : 4-6 ans ; H : 6-8 ans ; I : plus de 8 ans.

Niveaux	Groupe /unité	n	Usure	Hauteur (en mm)			Age estimé (en mois)	Ampl.	Estimation saisonnière
				moy.	min.	max.			
"sup."	A	10	aucune	9,43	8,8	10,9	1	0-2	avril-mai
	B	3	avancée	7,37	7,3	7,5	4,5	3-6	juillet-septembre
	C	1	avancée	5,80			8	7-9	octobre-décembre
inf.	A	2	aucune	9,10	9,0	9,2	1	0-2	avril-mai
	B	1	avancée	8,0			3,5	2-5	juin-août
	C	2	avancée	6,4	6,2	6,6	6,5	5-8	septembre-novembre

Tabl. 7.6 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes de gazelles à partir des D₄ (El Kowm 2). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Lames minces				Cément		Zone de croissance			Couche finale	Saison sèche			Saison humide
Spécimens	Niv.	Dent	Lat.	QO	LT	N	L	LZF		début	milieu	fin	
K20109-07	inf.	M1	G	3	110	4/5	9		indét.				
K20109-09	inf.	M1	G	2	227	6/8			indét.				
K20109-01	inf.	M1	G	4		indét.			indét.				
K20109-26	inf.	M1	D	3	48	6	6,5	2,5	ZC				
K20109-14	inf.	M1	G	2	50	5	9	6	ZC				
K20109-C2C	sup.	M1	D	3	160	6?			indét.				
K20109-19	sup. ?	M1	D	3	62	4	9	2	ZC				
K20109-22	sup. ?	M3	D	2	72	7	8	2	ZC				
K20109-29	sup.	M3	D	4	38	>3	10	5,5	ZC				
K20109-08	sup.	M3	G	2	43	5	7	4	ZC				
K20109-21	sup. ?	M2	D	3	76	7	10	4	ZC				

Tabl. 7.7 : Résultats de l'analyse cémento-chronologique de quelques dents de gazelles d'El Kowm 2. QO = qualité optique (de 2, médiocre, à 4, bonne) ; LT = largeur totale du cément (en μm) ; N = nombre de zones de croissance ; L = largeur moyenne d'une zone de croissance complète (en μm) ; LZF = largeur de la dernière zone de croissance (en μm) ; A = annulus ; ZC = zone de croissance.

Dents	Mandibules (n = 32)		Isolées		Total
	G	D	G	D	
D ₄	6	4	12	11	33
P ₄	8	12	23	11	54
M ₁	10	14	37	32	93
M ₂	8	9	36	24	77
M ₃	2	3	15	21	41
Total	34	42	123	99	298

Tabl. 7.8 : Distribution des jugales inférieures de caprinés à El Kowm 2.

Taxons	Paramètres	Classes d'âge							Total
		A	B	C	D	EF	G	HI	
Total caprinés	NMI	5	6	6,0	20,5	26	5	6	74,5
	correct.	30	18	12	20,5	13,0	2,5	2	97,5
	% ajust.	30,8	18,5	12,3	21,0	13,3	2,6	1,5	100,0
	ND	5,0	12	21	66,0	106,0	17,5	30	257,0
	correct.	30	36	41	66,0	53,0	8,8	8	242,3
	% ajust.	12,4	14,9	16,9	27,2	21,9	3,6	3,1	100,0
Ovis	NMI	5	5	5,0	6,0	6	0	1	28,0
	correct.	30	15	10	6,0	3,0	0,0	0	64,3
	% ajust.	46,7	23,3	15,6	9,3	4,7	0,0	0,4	100,0
	ND	5,0	7	10	18,0	16,0	0,0	2	58,0
	correct.	30	21	20	18,0	8,0	0,0	1	97,5
	% ajust.	30,8	21,5	20,5	18,5	8,2	0,0	0,5	100,0
Capra	NMI	0	2	1,0	2,0	4	0	0	9,0
	correct.	0	6	2	2,0	2,0	0,0	0	12,0
	% ajust.	0,0	50,0	16,7	16,7	16,7	0,0	0,0	100,0
	ND	0,0	3	1	5,0	10,0	0,0	0	19,0
	correct.	0	9	2	5,0	5,0	0,0	0	21,0
	% ajust.	0,0	42,9	9,5	23,8	23,8	0,0	0,0	100,0

Tabl. 7.9 : Fréquences estimées des différentes classes d'âge des caprinés à El Kowm 2.
Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ans ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

Taxons	Paramètres	Classes d'âge							Total
		A	B	C	D	EF	G	HI	
Total caprinés	NMI	2	1	2,0	4,5	8	2	2	21,5
	correct.	12	3	4	4,5	4,0	1,0	1	29,0
	% ajust.	41,4	10,3	13,8	15,5	13,8	3,4	1,7	100,0
	ND	2,0	3	7	17,5	25,0	6,0	8	68,0
	correct.	12	9	13	17,5	12,5	3,0	2	69,0
	% ajust.	17,4	13,0	18,8	25,4	18,1	4,3	2,9	100,0
Ovis	NMI	2	0	2,0	3,0	2	0	1	10,0
	correct.	12	0	4	3,0	1,0	0,0	0	20,3
	% ajust.	59,3	0,0	19,8	14,8	4,9	0,0	1,2	100,0
	ND	2,0	0	3	7,0	4,0	0,0	2	18,0
	correct.	12	0	6	7,0	2,0	0,0	1	27,5
	% ajust.	43,6	0,0	21,8	25,5	7,3	0,0	1,8	100,0

Tabl. 7.10 : Fréquences estimées des différentes classes d'âge des caprinés dans les niveaux inférieurs d'El Kowm 2. Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ans ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

Taxons	Paramètres	Classes d'âge							Total
		A	B	C	D	EF	G	HI	
Total caprinés	NMI	3	2	3,5	10,0	8	1	3	30,5
	correct.	18	6	7	10,0	4,0	0,5	1	46,3
	% ajust.	38,9	13,0	15,1	21,6	8,6	1,1	1,6	100,0
	ND	3,0	5	6	18,0	38,0	2,0	14	85,0
	correct.	18	14	11	18,0	19,0	1,0	4	84,0
	% ajust.	21,4	16,1	13,1	21,4	22,6	1,2	4,2	100,0
Ovis	NMI	3	2	1,0	2,0	4	0	0	12,0
	correct.	18	6	2	2,0	2,0	0,0	0	30,0
	% ajust.	60,0	20,0	6,7	6,7	6,7	0,0	0,0	100,0
	ND	3,0	4	2	4,0	9,0	0,0	0	22,0
	correct.	18	12	4	4,0	4,5	0,0	0	42,5
	% ajust.	42,4	28,2	9,4	9,4	10,6	0,0	0,0	100,0

Tabl. 7.11 : Fréquences estimées des différentes classes d'âge des caprinés dans les niveaux supérieurs d'El Kowm 2. Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ans ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

Taxon	Groupe /unité	n	Usure	HVM (en mm)				HVP (en mm)				Age estimé (en mois)	Ampl.
				moy.	min.	max.	s	moy.	min.	max.	s		
Ovis	A	5	vierge	14,6				15,0				1	0-2
	B	8	débutante	13,02	12,5	13,8	0,388	14,88	14	15,9	0,661	6	4,5-7,5
	C	11	avancée	9,25	8,1	10,4	0,729	11,05	9,6	13,0	1,161	11,5	10-13
	D	5	avancée	5,95	5,3	6,9	0,824	6,93	6,2	8,2	0,833	17,5	16-19
Capra	B	3	débutante	13,63	13,1	14,0	0,473	15,30	14,5	15,8	0,700	5	3,5-6,5
	C	1	avancée	10,9				12,6				9	7,5-11,5
	D	3	avancée	5,17	4,1	6,1	1,007	6,43	5,2	7,3	1,097	18,5	17-20

Tabl. 7.12 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes de caprinés à partir des D₄ (El Kowm 2). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Groupe/ unité	n	HVM (en mm)				Age estimé (en mois)
		moy.	s	- 2s	+ 2s	
B	8	13,03	0,360	12,3	13,7	5,9
C	11	9,24	0,703	7,8	10,6	12,1
D	5	5,97	0,747	4,5	7,5	17,4

Tabl. 7.13 : Résultats de l'analyse des mélanges pour la hauteur vestibulaire du lobe médial (HVM) de 24 D4 non vierges de caprinés (El Kowm 2).

n = nombre ; moy = valeur moyenne ; s = écart-type.

Taxon	Groupe /unité	n	Usure	HVM (en mm)				HVP (en mm)				Age estimé (en mois)	Ampl.
				moy.	min.	max.	s	moy.	min.	max.	s		
Ovis	A	2	vierge	14,6				15,0				1	0-2
	B	2	débutante	12,59	12,5	12,7	0,123	14,40	14,3	14,5	0,141	6,5	5-8
	C	3	avancée	9,17	8,8	9,8	0,551	10,97	10,0	12,4	1,266	12	10,5-13,5
	D	2	avancée	5,40	5,3	5,5	0,141	6,63	6,2	7,1	0,665	18	16,5-19,5
Capra	B	2	débutante	13,45	13,1	13,8	0,495	15,30	14,5	15,8	0,919	5	3,5-6,5
	C?	1	avancée	10,9				12,6				9	7,5-11,5

Tabl. 7.14 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes de caprinés à partir des D₄ (El Kowm 2, niveaux inférieurs). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Taxon	Groupe /unité	n	Usure	HVM (en mm)				HVP (en mm)				Age estimé (en mois)	Ampl.
				moy.	min.	max.	s	moy.	min.	max.	s		
Ovis	A	3	vierge	?				?				1	0-2
	B	6	débutante	13,17	12,9	13,8	0,327	15,03	14,0	15,9	0,698	5,5	4-7
	C	8	avancée	9,28	8,1	10,4	0,817	11,15	9,6	13,5	1,330	11,5	10-13
	D	3	avancée	6,32	5,3	6,9	0,916	7,13	6,2	8,2	1,007	17	15,5-18,5
Capra	B	1	débutante	14,0				15,6				4,5	3-6
	C	3	avancée	5,17	4,1	6,1	1,007	6,43			1,097	18,5	17-20

Tabl. 7.15 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes de caprinés à partir des D₄ (El Kowm 2, niveaux supérieurs). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Lames minces					Cément		Zone de croissance			Couche finale	Saison sèche			Saison humide
Spécimens	Taxon	Niv.	Dent	Lat.	QO	LT	N	L	LZF		début	milieu	fin	
K2-0103-14	<i>Ovis</i>	inf.	P ₄	G	3	72	4?	16	?	indét.				
K2-0103-16	<i>Capra</i>	inf.	M ₁	D	2	78	3	16	14	ZC				
K2-0103-19	<i>Ovis</i>	inf.	P ₄	D	2	55	3	16	15	ZC				
K2-0103-10	<i>Ovis</i>	inf.	M ₂	D	2	110	5	16	A	A				
K2-0103-01	<i>Capra</i>	inf.	M ₁	G	2	73	4	12	A+	A+	?			
K2-0103-21	<i>Ovis</i>	sup.	P ₄	G	4		indét.			indét.				
K2-0103-32	<i>Ovis</i>	sup. ?	M ₂	G	2	113	6	13	4	ZC				
K2-0103-24	<i>Ovis</i>	sup. ?	M ₁	G	3	76	2	22	5	ZC				
K2-0103-38	<i>Ovis</i>	sup.	M ₁	D	3	110	4	20	6	ZC				
K2-0103-41	<i>Capra</i>	sup.	M ₁	D	2	38	2	16	A	A				

Tabl. 7.16 : Résultats de l'analyse cémento-chronologique de quelques dents de caprinés d'El Kowm 2. QO = qualité optique (de 2, médiocre, à 4, bonne) ; LT = largeur totale du cément (en μm) ; N = nombre de zones de croissance ; L = largeur moyenne d'une zone de croissance complète (en μm) ; LZF = largeur de la dernière zone de croissance (en μm) ; A = annulus ; ZC = zone de croissance.

Taxons	NRD	NMI
Falconiformes		
<i>Aquila</i> sp.	1	1
Accipitridae indét.	2	1
<i>Falco subbuteo</i>	1	1
<i>Falco</i> sp.	2	
Gruiformes		
<i>Anthropoides virgo</i>	2	1
Pteroclidiformes		
<i>Pterocles orientalis</i>	1	1
<i>Pterocles alchata</i>	45	8
<i>Pterocles</i> ssp.	3	
Columbiformes		
<i>Columba livia/oenas</i>	1	1
Strigiformes		
<i>Athene noctua</i>	4	1
Passeriformes		
<i>Corvus corone/frugilegus</i>	2	1
TOTAL	64	16

Tabl. 7.17 : Avifaune d'El Kowm 2.

Taxons	Phases								Total	
	I		II		III		IV			
	NRD	%	NRD	%	NRD	%	NRD	%	NRD	%
Canis		0,0	1	0,7	1	0,2	1	0,1	3	0,2
Vulpes	1	0,7		0,0	3	0,6	3	0,3	7	0,4
Equus		0,0		0,0	8	1,6	60	6,2	68	3,9
Bos	1	0,7	1	0,7	17	3,3	8	0,8	27	1,5
PR indét.	29	20,1	16	11,3	162	31,8	167	17,4	374	21,3
Gazella	43	29,9	37	26,1	101	19,8	371	38,6	552	31,4
O/C	41	28,5	54	38,0	132	25,9	222	23,1	449	25,6
Ovis	24	16,7	29	20,4	66	12,9	105	10,9	224	12,7
Capra	5	3,5	4	2,8	20	3,9	24	2,5	53	3,0
Lepus		0,0		0,0		0,0	0	0,0	0	0,0
TOTAL	144	100	142	100	510	100	961	100	1757	100
Gazelles	54,0	37,5	41,8	29,4	152,3	29,9	456,8	47,5	713,5	40,6
Ovins	69,8	48,4	85,2	60,0	223,6	43,9	339,4	35,3	720,0	41,0
Caprins	18,2	12,6	13,0	9,2	105,1	20,6	92,8	9,7	218,5	12,4
Domestiques	89,0	61,8	100,2	70,6	346,7	68,0	441,2	45,9	968,5	55,1
Sauvages	55,0	38,2	41,8	29,4	163,3	32,0	519,8	54,1	788,5	44,9

Tabl. 8.1 : Distribution des restes de mammifères de Qdeir 1 selon les niveaux d'occupation.

Taxons	Unités stratigraphiques								Total	
	D1/D2		C2		B3/C1		B1/B2a			
	NRD	%	NRD	%	NRD	%	NRD	%	NRD	%
Carniv. ind.		0,0		0,0		0,0	2	0,6	2	0,2
<i>Canis</i>	1	0,8	2	0,9	9	1,6	2	0,6	14	1,1
<i>Vulpes</i>	1	0,8	5	2,2	13	2,3	43	12,9	62	4,9
<i>Equus</i>	20	15,5	6	2,7	82	14,2	57	17,1	165	13,1
<i>Bos</i>	1	0,8		0,0	2	0,3	1	0,3	4	0,3
PR indét.	17	13,2	51	22,9	87	15,1	52	15,6	207	16,4
<i>Gazella</i>	61	47,3	80	35,9	238	41,3	143	42,8	522	41,4
O/C	9	7,0	43	19,3	97	16,8	21	6,3	170	13,5
<i>Ovis</i>	17	13,2	17	7,6	27	4,7	6	1,8	67	5,3
<i>Capra</i>	1	0,8	9	4,0	15	2,6	2	0,6	27	2,1
<i>Lepus</i>		0,0	10	4,5	6	1,0	5	1,5	21	1,7
<i>Hemiechinus</i>	1	0,8		0,0		0,0		0,0	1	0,1
TOTAL	129	100	223	100	576	100	334	100	1262	100
Gazelles	72,8	56,4	107,4	48,2	292,9	50,9	186,2	55,8	659,5	52,3
Ovins	29,6	23,0	56,6	25,4	106,1	18,4	26,8	8,0	227,4	18,0
Caprins	2,6	2,0	36,0	16,1	65,0	11,3	11,0	3,3	106,1	8,4
Domestiques	34,2	26,5	94,6	42,4	182,1	31,6	40,8	12,2	351,5	27,9
Sauvages	94,8	73,5	128,4	57,6	393,9	68,4	293,2	87,8	910,5	72,1

Tabl. 8.2 : Distribution des restes de mammifères dans certaines couches du secteur C-D de Qdeir 1.

Dents	Mandibules (n = 21)		Isolées		Total
	G	D	G	D	
D ₄	5	5	2	1	13
P ₄	2	2	0	0	4
M ₁	6	7	0	1	14
M ₂	7	8	1	3	19
M ₃	1	5	2	0	8
Total	21	27	4	4	58

Tabl. 8.3 : Distribution des jugales inférieures de gazelles à Qdeir 1.

Dents		Classes d'âge									Total
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	
D ₄	D	2,0	2,2	1	1,0						6
	G	0,0	2,1	2,9	0,0						5
M ₁	D	1		1,0			0	2,4	0,3		5
	G		1	3,0	0,8	0,2		0,8	0,2		6
M ₂	D			2,0	1,7	0,3	0,7	1,0	1,6	0,7	8
	G		1	4,0				1,6	0		7
M ₃	D				1,7	0,3	0,3	1,4	0,3		4
	G				0,8	0,9	0,3				2
NMI		2,0	2,2	4,0	1,7	0,9	0,7	2,4	1,6	0,7	16,2
correct.		12,0	8,9	8,0	1,7	0,9	0,7	1,2	0,8	0,4	34,5
% ajust.		34,8	25,7	23,2	4,9	2,6	2,0	3,5	2,3	1,0	100,0
ND		3,0	6,3	13,7	6,0	1,7	1,6	7,2	2,8	0,7	43
correct.		18,0	25,2	27,4	6,0	1,7	1,6	3,6	1,4	0,4	85,2
% ajust.		21,1	29,5	32,2	7,0	2,0	1,9	4,2	1,6	0,4	100,0

Tabl. 8.4 : Fréquences estimées des différentes classes d'âge des gazelles à Qdeir 1.
Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; E : 2-3 ans ; F : 3-4 ans ; G : 4-6 ans ; H : 6-8 ans ; I : plus de 8 ans.

Groupe /unité	n	Usure	Hauteur (en mm)				Age estimé (en mois)	Ampl.	Estimation saisonnière
			moy.	min.	max.	s			
A	2	aucune	9,60	8,8	10,4	1,13137	1	0-2	avril-mai
B	9	avancée	6,84	5,9	7,8	0,66165	5,5	4-7	août-octobre
C	1	avancée	5,1				9,5	8-11	décembre-février
D	1	avancée	2,5				17?	15-19	juillet-octobre

Tabl. 8.5 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes de gazelles à partir des D₄ (Qdeir 1). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Dents	Mandibules (n = 64)		Isolées		Total
	G	D	G	D	
D ₄	19	9	7	3	38
P ₄	10	14	10	5	39
M ₁	27	21	12	14	74
M ₂	17	16	12	8	53
M ₃	9	10	9	11	39
Total	82	70	50	41	243

Tabl. 8.6 : Distribution des jugales inférieures de caprinés à Qdeir 1.

Dents		Classes d'âge							Total
		A	B	C	D	EF	G	HI	
M1	D	0,0	2,5	10,0	7,5	10,0	2,0	2,0	34
	G	0,0	2,0	9,0	13,0	11,0	3,0	0,0	38
M2	D	0,0	0,0	3,0	4,0	11,0	3,0	3,0	24
	G	0,0	0,0	2,0	8,0	10,5	8,5	1,0	30
M3	D	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0	2,0	2,0	22
	G	0,0	0,0	0,0	2,0	11,0	5,0	1,0	19
D4	D	0,0	1,0	8,0	3,0	0,0	0,0	0,0	12
	G	1,0	2,0	10,0	13,0	0,0	0,0	0,0	26
NMI		1	3	10,0	13,0	18	9	3	56,0
correct.		6	8	20	13,0	9,0	4,3	1	60,5
% ajust.		9,9	12,4	33,1	21,5	14,9	7,0	1,2	100,0
ND		1,0	8	42	50,5	71,5	23,5	9	205,0
correct.		6	23	84	50,5	35,8	11,8	5	215,0
% ajust.		2,8	10,5	39,1	23,5	16,6	5,5	2,1	100,0

Tabl. 8.7 : Fréquences estimées des différentes classes d'âge des caprinés à Qdeir 1. Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ans ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

Taxons	Paramètres	Classes d'âge							Total
		A	B	C	D	EF	G	HI	
<i>Ovis</i>	NMI	0	2	10,0	8,0	6	2	1	28,5
	correct.	0	6	20	8,0	2,8	1,0	0	38,0
	% ajust.	0,0	15,8	52,6	21,1	7,2	2,6	0,7	100,0
	ND	0,0	4	32	24,0	20,5	9,5	3	93,0
	correct.	0	12	64	24,0	10,3	4,8	2	116,5
	% ajust.	0,0	10,3	54,9	20,6	8,8	4,1	1,3	100,0
<i>Capra</i>	NMI	1	1	0,0	4,0	3	0	0	9,0
	correct.	6	3	0	4,0	1,5	0,0	0	14,5
	% ajust.	41,4	20,7	0,0	27,6	10,3	0,0	0,0	100,0
	ND	1,0	2	0	5,0	11,0	0,0	0	19,0
	correct.	6	6	0	5,0	5,5	0,0	0	22,5
	% ajust.	26,7	26,7	0,0	22,2	24,4	0,0	0,0	100,0

Tabl. 8.8 : Fréquences estimées des différentes classes d'âge des moutons et des chèvres à Qdeir 1. Classe A : 0-2 mois ; B : 2-6 mois ; C : 6-12 mois ; D : 1-2 ans ; EF : 2-4 ans ; G : 4-6 ans ; HI : plus de 6 ans.

Taxon	Groupe /unité	n	Usure	HVM (en mm)				HVP (en mm)				Age estimé (en mois)	Ampl.
				moy.	min.	max.	s	moy.	min.	max.	s		
Ovis	A	1	débutante	14,4				16,6				3,5	2-5
	B	22	avancée	10,09	8,2	12,2	1,278	11,41	9,4	13,7	1,229	11	8-14
	C	11	avancée	7,35	6,6	7,8	0,427	8,45	8,1	9,0	0,301	15	13,5-16,5
	E	2	avancée	3,80	3,4	4,2	0,566	3,75	3,5	4,0	0,354	21,5	20-23
Capra		3	vierge	12,9*				13,1*				1	0-2
	A	1	débutante	13,4				15,8				5	3,5-6,5
	B	1	avancée	10,8				13,0				9	7,5-10,5
	C	1	avancée	7,6				8,6				15	13,5-16,5
	D	3	avancée	5,33	4,6	6,6	1,102	6,50	6,2	7,1	0,520	18,5	17-20

Tabl. 8.9 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des différentes cohortes de caprinés à partir des D₄

Sous-groupe	n	HVM				Age moyen estimé
		moy	s	-2s	+2s	
B1	11	11,17	0,686	9,8	12,5	8,9
B2	11	8,95	0,442	8,1	9,8	12,5
e = 0,0243		y* = 9,8751				

Sous-groupe	n	HVP				Age moyen estimé
		moy	s	-2s	+2s	
B1'	14	12,0	0,927	10,2	13,9	9,9
B2'	8	10,2	0,537	9,1	11,3	12,6
e = 0,1017		y* = 10,8442				

Tabl. 8.10 : Résultats de l'analyse des mélanges pour la hauteur vestibulaire du lobe médial (HVM) de 22 D₄ non vierges de caprinés (Qdeir 1). n = nombre ; moy = valeur moyenne ; s = écart-type.

Taxon	Sous-groupe	n	HVM (en mm)				HVP (en mm)				Age estimé (en)	Ampl.
			moy.	min.	max.	s	moy.	min.	max.	s		
Ovis	B1	11	11,21	10,2	12,2	0,669	12,32	11	13,7	0,851	9,0	7,5-10,5
	B2	11	8,96	8,2	9,7	0,459	10,50	9,4	11,9	0,795	12,5	11-14
Capra	B1	1	10,8				13,0				9	7,5-10,5

Tabl. 8.11 : Estimations de l'âge et de la période d'abattage des cohortes de caprinés comprises dans l'ensemble B, à partir des D₄ (Qdeir 1). n = effectif ; Ampl. = amplitude de l'estimation de l'âge.

Lames minces				Cément		Zone de croissance			Couche finale	Saison sèche			Saison humide
Spécimens	Taxon	Dent	Lat.	QO	LT	N	L	LZF		début	milieu	fin	
KQ0103-53	<i>Ovis</i>	M1	G	4	?	indét.			indét.				
KQ0103-16	<i>Ovis</i>	M2	D	3	67	3/4?	15	?	indét.				
KQ0103-29	<i>O/C</i>	M1	D	2	59	3	16	?	indét.				
KQ0103-56	<i>Ovis</i>	M2	G	4	>80	>=4	12	?	indét.				
KQ0103-06	<i>Capra</i>	P4	D	2	230	4/5	19	7	ZC				
KQ0103-14	<i>Ovis</i>	P4	D	3	215	6/7	16	5	ZC				
KQ0103-18	<i>Ovis</i>	M2	D	2	188	6	16	15	ZC				
KQ0103-01	<i>O/C</i>	M3	G	3	58	2	15	15	A?				

Tabl. 8.12 : Tabl. 7.16 : Résultats de l'analyse cémento-chronologique de quelques dents de caprinés de Qdeir 1. QO = qualité optique (de 2, médiocre, à 4, bonne) ; LT = largeur totale du cément (en μm) ; N = nombre de zones de croissance ; L = largeur moyenne d'une zone de croissance complète (en μm) ; LZF = largeur de la dernière zone de croissance (en μm) ; A = annulus ; ZC = zone de croissance.

Taxons	NRD	NMI
Anseriformes		
<i>Anser anser</i>	2	1
<i>Anser</i> sp.	3	
Falconiformes		
<i>Buteo</i> cf. <i>rufinus</i>	1	1
Gruiformes		
<i>Anthropoides virgo</i>	14	2
<i>Chlamydotis undulata</i>	1	1
Charadriiformes		
<i>Burhinus oedicephalus</i>	1	1
Pteroclidiformes		
<i>Pterocles alchata</i>	17	4
<i>Pterocles</i> sp.	1	
Passeriformes		
<i>Corvus corone/frugilegus</i>	3	1
Pass. indét. (petite taille)	1	1
TOTAL	44	12

Tabl. 8.13 : Avifaune de Qdeir 1.

Unités strat.	Naissances des caprinés au printemps (mars)												Naissances des caprinés en hiver (décembre)												Taxon	Indicateur	Dent	Groupe D ₄	Code usure
	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F					
A1																									O/C	Usure/éruption	M1		7A
A3																									Ovis	Hauteur D4	D4	B1	
																									Ovis	Hauteur D4	D4	B1	
																									Ovis	Hauteur D4	D4	E	
																									Ovis	Hauteur D4	D4	B1	
																									O/C	Usure/éruption	M1		7A
																									O/C	Usure/éruption	M1		7A
																									O/C	Usure/éruption	M1		7A
																									O/C	Usure/éruption	M1		7A
																									O/C	Usure/éruption	M2		0
A5																									O/C	Usure/éruption	M1		5A
A5b																									Ovis	Hauteur D4	D4	B2	
																									Capra	Hauteur D4	D4	C	

Tabl. 8.14 : Indicateurs saisonniers et estimations de la période de présence dans certaines unités sociales du secteur DR86 de Qdeir 1.

Unités strat.	Naissances des caprinés au printemps (mars)												Naissances des caprinés en hiver (décembre)												Taxon	Indicateur	Dent	Groupe D ₄	Code usure
	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F					
B1a																									<i>Gazella</i>	Hauteur D4	D4	A	
																									<i>A. virgo</i>	Présence			
B1b																									<i>Ovis</i>	Usure/éruption	M1		7A
B2a																									<i>Gazella</i>	Hauteur D4	D4	A	
																									<i>A. virgo</i>	Présence			
C1a																									<i>Gazella</i>	Hauteur D4	D4	B	
																									<i>Gazella</i>	Hauteur D4	D4	B	
																									<i>Ovis</i>	Hauteur D4	D4	B2	
																									<i>Capra</i>	Hauteur D4	D4	D	
C2a																									<i>Gazella</i>	Hauteur D4	D4	C	
																									<i>Ovis</i>	Usure/éruption	M1		4A
																									<i>Ovis</i>	Hauteur D4	D4	C	
																									<i>Ovis</i>	Hauteur D4	D4	C	
D1																									<i>Capra</i>	Hauteur D4	D4	D	
G2																									<i>Ovis</i>	Hauteur D4	D4	B1	

Tabl. 8.15 : Indicateurs saisonniers et estimations de la période de présence dans certaines unités sociales du secteur DR101 de Qdeir 1.

Unités strat.	Naissances des caprinés au printemps (mars)												Naissances des caprinés en hiver (décembre)												Taxon	Indicateur	Dent	Groupe D ₄	Code usure	
	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F						
B2																										Ovis	Hauteur D4	D4	B1	
C1 inf.																										Ovis	Hauteur D4	D4	B1	
C1b																										Ovis	Hauteur D4	D4	C	
D1																										Gazella	Hauteur D4	D4	B	0
																										Gazella	Hauteur D4	D4	D	
																										Capra	Eruption	D4		
																										Ovis	Hauteur D4	D4	B2	
																										Ovis	Hauteur D4	D4	C	
D2																										Ovis	Cément	M2		
E1																										Ovis	Hauteur D4	D4	B1	
																										Ovis	Cément	P4		
																										Ovis	Hauteur D4	D4	B1	
1																										Capra	Hauteur D4	D4	A	
																										Ovis	Hauteur D4	D4	C	
4																										Ovis	Hauteur D4	D4	C	
5																										Ovis	Hauteur D4	D4	B2	

Tabl. 8.16 : Indicateurs saisonniers et estimations de la période de présence dans certaines unités sociales du secteur DW86 de Qdeir 1.

Unités strat.	Naissances des caprinés au printemps (mars)												Naissances des caprinés en hiver (décembre)												Taxon	Indicateur	Dent	Groupe D ₄	Code usure
	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F					
B1																									Ovis	Hauteur D4	D4	C	
C1																									Gazella	Hauteur D4	D4	B	
D2/D2b																									Ovis	Hauteur D4	D4	B1	
																									Ovis	Hauteur D4	D4	B2	
																									Ovis	Usure/éruption	M1		0
E2																									O/C	Usure/éruption	M1		5A
																									O/C	Usure/éruption	M1		7A
																									Gazella	Hauteur D4	D4	B	
																									Ovis	Hauteur D4	D4	B1	
																									Ovis	Hauteur D4	D4	B2	

Tabl. 8.17 : Indicateurs saisonniers et estimations de la période de présence dans certaines unités sociales du secteur DW91 de Qdeir 1

Unités strat.	Naissances des caprinés au printemps (mars)												Naissances des caprinés en hiver (décembre)												Taxon	Indicateur	Dent	Groupe D ₄	Code usure
	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F					
A1																									Anser	Présence			
B2a																									Ovis	Hauteur D4	D4	B2	
																									O/C	Usure/éruption	M1		7A
B2b																									Capra	Hauteur D4	D4	D	
B6a																									Gazella	Hauteur D4	D4	B	
																									Ovis	Hauteur D4	D4	B2	

Tabl. 8.18 : Indicateurs saisonniers et estimations de la période de présence dans certaines unités sociales du secteur EB91 de Qdeir 1.

ANNEXE

Dimensions des restes d'oiseaux étudiés

Légende

- 1 : longueur totale ou externe
- 1' : longueur interne
- 2 : diamètre transverse proximal
- 3 : diamètre antéro-postérieur proximal
- 4 : diamètre transversal distal
- 5 : diamètre antéro-postérieur distal
- 6 : diamètre transverse minimum de la diaphyse

MB : Mureybet

JF : Jerf el Ahmar

DJ : Dja'de el Mughara

K2 : El Kowm 2

KQ : Qdeir

Taxons et os	Mesures	n	moy.	min.	max.	s	sexe	MB	JF	DJ	K2	KQ
Podiceps cristatus												
Coracoïde	4'	1	10,8*							X		
	6	1	4,10							X		
Humérus	4	1	10,4*					X				
Podiceps nigricollis												
Scapula	2	1	7,00					X				
	6	1	2,80					X				
Coracoïde	1'	1	29,30					X				
	2	2	9,50	9,4	9,6	0,141		X				
	6	2	2,65	2,6	2,7	0,071		X				
Botaurus stellaris												
Carpométacarpe	4	1	6,9					X				
	5	1	4,8					X				
	6	1	3,9					X				
Ardea cinerea												
Phal. ant. 1II	1	1	33,3						X			
	2	2	6,90	6,8	7,0	0,141			X			
	5	2	7,55	7,2	7,9	0,495			X			
Geronticus eremita												
Coracoïde	1'	1	50,1							X		
	2	1	21,5							X		
	3	2	10,75	10,7	10,8	0,071				X		
	4'	1	8,5							X		
	6	1	20,4*							X		
Carpométacarpe	2	1	17,1						X			
	3	1	7,8						X			
	4	1	11,4						X			
	5	1	7,4						X			
	6	1	5,8						X			
Milvus migrans												
Humérus	4	1	19,0*					X				
Carpométacarpe	2	1	16,6				F		X			
	3	1	7,2				F		X			
	6	1	5,6				F		X			
Tarsométatarse	1	1	52,00				M		X			
	2	1	11,00				M		X			
	4	1	12,7*				M		X			
	6	1	5,60				M		X			
Haliaeetus albicilla												
Ulna	2	1	19,0					X				
	5	1	17,8					X				
Tarsométatarse	2	1	21,0*					X				
	4	2	22,40	22,2	22,6	0,283		X		X		
	6	1	10,2							X		
Ph. ant. 1II	1	1	42,3*							X		
	6	1	15,2							X		

Taxons et os	Mesures	n	moy.	min.	max.	s	sexe	MB	JF	DJ	K2	KQ
Ph. post. 1I	1	2	35,15	33,6	36,7	2,192		X		X		
	2	2	18,75	18,5	19,0	0,354		X		X		
	4	1	10,3							X		
	6	2	7,95	7,8	8,1	0,212		X		X		
Ph. post. 1-2II	1	2	35,70	31,8	39,6	5,515		X				
	2	2	13,25	10,2	16,3	4,313		X				
	4	2	9,35	9,3	9,4	0,071		X				
	6	2	7,80	7,7	7,9	0,141		X				
Ph. post 2II	4	1	9,8							X		
	6	1	7,5							X		
Ph. post 1III	1	1	27,6							X		
	4	1	8,3							X		
	6	1	6,1							X		
Neophron percnopterus												
Carpométacarpe	1	1	84,5							X		
	2	1	20,7							X		
	3	1	9,3							X		
	4	1	12,1							X		
	6	1	6,7							X		
Gyps fulvus												
Carpométacarpe	3	2	15,25	14,4	16,1	1,202			X			
	4	1	21,2*						X			
	5	1	17,80						X			
	6	1	12,70						X			
Carré	1	5	25,28	24,7	25,8	0,460			X			
	2	8	12,96	12,2	13,4	0,407			X			
Métatarse I	1	1	25,40						X			
Ph. ant. 1II	1	2	54,60	53,2	56,0	1,980			X			
	2	3	13,03	12,6	13,3	0,379			X			
	3	3	14,17	13,9	14,5	0,306			X			
Ph. ant. 1III	1	1	30,20						X			
Ph. ant. 2II	1	2	39,75	38,1	41,4	2,333			X			
	2	6	10,77	9,8	11,4	0,539			X			
	3	5	10,24	9,3	11,1	0,770			X			
Ph. post. 1I	1	5	30,40	29,6	32,0	0,977			X			
	2	7	15,13	14,1	16,6	0,763			X			
	3	6	8,53	7,9	9,4	0,568			X			
	4	4	8,93	8,5	9,6	0,479			X			
	6	6	7,43	7,0	8,4	0,501			X			
Ph. post. 1II	1	5	18,98	17,7	19,5	0,753			X			
	2	5	12,54	11,8	13,5	0,615			X			
	3	5	9,92	9,4	10,4	0,409			X			
	4	3	8,30	7,8	8,7	0,458			X			
	6	5	7,78	7,3	8,2	0,342			X			
Ph. post 1III	1	5	42,84	40,8	45,3	1,890			X			
	2	5	14,38	14,2	14,5	0,164			X			
	3	6	13,08	12,6	13,4	0,319			X			
	4	6	10,63	10,3	11,3	0,413			X			
	6	6	7,97	7,6	8,5	0,294			X			

Taxons et os	Mesures	n	moy.	min.	max.	s	sexe	MB	JF	DJ	K2	KQ
Ph. post 1IV	1	6	22,20	20,9	24,0	1,088			X			
	2	6	10,37	9,3	11,7	0,838			X			
	4	6	6,53	6,2	7,1	0,320			X			
	6	6	6,62	6,1	7,3	0,436			X			
Ph. post 2I	1	3	30,10	29,8	30,4	0,300			X			
	2	6	8,65	8,4	9,0	0,235			X			
	3	6	13,48	13,1	14,2	0,407			X			
Ph. post 2II	1	9	30,64	29,4	32,0	0,929			X			
	2	10	9,28	8,7	10,1	0,410			X			
	3	10	10,61	9,6	11,2	0,489			X			
	4	9	7,96	7,4	8,5	0,378			X			
	6	11	6,75	6,3	7,2	0,281			X			
Ph. post 2III	1	6	31,20	29,9	32,8	1,195			X			
	2	6	11,08	10,0	12,2	0,763			X			
	3	4	12,28	11,9	13,1	0,556			X			
	4	6	9,10	8,7	9,7	0,374			X			
	6	6	7,50	7,1	8,3	0,424			X			
Ph. post 3II	1	8	31,26	28,9	33,9	1,565			X			
	2	15	8,47	8,0	8,8	0,279			X			
	3	16	14,38	13,7	15,8	0,580			X			
Ph. post 3III	1	8	29,43	28,2	30,4	0,855			X			
	2	8	9,21	8,5	10,3	0,577			X			
	3	9	10,62	10,2	11,3	0,367			X			
	4	8	8,13	7,7	8,5	0,243			X			
	6	7	7,24	6,5	8,2	0,538			X			
Ph. post 4III	1	2	28,45	27,5	29,4	1,344			X			
	2	8	8,44	7,7	9,2	0,487			X			
	3	8	13,48	12,6	14,6	0,645			X			
Ph. post 4IV	1	4	21,05	19,6	21,7	0,975			X			
	2	4	6,50	6,2	7,1	0,408			X			
	3	4	8,18	7,9	8,7	0,359			X			
	4	4	6,48	6,3	6,9	0,287			X			
	6	4	5,40	4,9	5,6	0,337			X			
Ph. post 5IV	1	2	25,05	24,4	25,7	0,919			X			
	2	3	6,73	6,4	7,3	0,493			X			
	3	3	12,17	11,8	12,8	0,551			X			
Radius	2	5	11,90	11,4	12,4	0,469			X			
	3	5	14,90	14,3	15,6	0,464			X			
Tarsométatarse	1	2	116,40	115,1	117,7	1,838			X			
	2	3	27,03	26,4	27,9	0,777			X			
	4	2	29,65	27,6	31,7	2,899			X			
	6	2	14,80	14,4	15,2	0,566			X			
Tibiotarse	6	1	14						X			
Ulna	2	3	29,80	29,0	30,9	0,985			X			
	3	2	24,90	24,1	25,7	1,131			X			
	4	1	26,9						X			
	5	1	22,8						X			
	6	4	13,08	12,4	14,0	0,680			X			
Scaphoïde	1	4	21,00	20,2	21,8	0,770			X			

Taxons et os	Mesures	n	moy.	min.	max.	s	sexe	MB	JF	DJ	K2	KQ
Gyps fulvus												
Ph. ant. 1II	2	1	11,1					X				
	3	1	10,3					X				
Tarsométatarse	4	1	25,0					X				
Ph. post. 1I	2	1	15,6					X				
	3	1	8,3					X				
Aegypius monachus												
Scaphoïde	1	1	23,9						X			
Circus aeruginosus												
Carpométacarpe	Kbd*	2	4,70	4,7	4,7	0,000	F?	X	X			
Ph. post. 1III	1	3	15,03	14,9	15,3	0,231		X				
	2	2	4,85	4,6	5,1	0,354		X				
	3	1	3,4				M?	X				
	4	3	3,40	3,3	3,6	0,173		X				
	6	2	2,45	2,2	2,7	0,354		X				
Radius	3	1	5,8				F	X				
Accipiter nisus/brevipes												
Coracoïde	1	1	32,4					X				
	1'	1	30,3					X				
	2	1	12,1					X				
	6	1	3,2					X				
Tarsométatarse	4	1	10,40					X				
	6	1	3,90					X				
Accipiter gentilis												
Carpométacarpe	4	1	8,20				M		X			
	5	1	5,50				M		X			
	6	2	4,50	4,4	4,6	0,141	M		X			
Ph. post. 1I	1	1	24,5				F		X			
	2	1	10,3				F		X			
	3	1	10,3				F		X			
	4	1	5,8				F		X			
	6	1	5,1				F		X			
Ph. post. 1III	1	2	18,80	18,8	18,8	0,000	F?	X				
	2	2	6,15	6,1	6,2	0,071	F?	X				
	3	1	4,4				F?	X				
	4	2	4,05	3,9	4,2	0,212	F?	X				
	6	2	2,90	2,9	2,9	0,000	F?	X				
Ph. post. 1III	1	1	18,3				M?	X				
	2	1	5,3				M?	X				
	3	1	4,0				M?	X				
	4	1	3,7				M?	X				
	5	1	3,0				M?	X				
Tarsométatarse	4	1	12,70				M	X				
	5	1	7,40				M	X				

Taxons et os	Mesures	n	moy.	min.	max.	s	sexe	MB	JF	DJ	K2	KQ
Buteo buteo												
Carpométacarpe	2	2	13,95	13,8	14,1	0,212		X		X		
	3	3	5,93	5,4	6,5	0,551		X				
	4	2	8,30	7,9	8,7	0,566		X		X		
	5	1	5,7							X		
	6	4	4,68	4,5	5,0	0,222		X		X		
Coracoïde	3	1	9,0					X				
	6	2	5,50	4,9	6,1	0,849		X				
Fémur	2	1	15,4					X				
	4	2	14,40	14,3	14,5	0,141		X				
	6	1	6,6					X				
Humérus	2	1	19,20						X			
	3	1	7,80						X			
	4	3	17,07	16,5	17,6	0,551		X	X	X		
	5	2	9,10	8,8	9,4	0,424		X		X		
	6	1	6,6					X				
Ph. ant. 1II	1	4	24,80	23,1	25,7	1,203		X	X			
	2	6	5,30	4,6	5,6	0,358		X	X			
	3	6	6,15	5,5	6,6	0,378		X	X			
	6	2	9,00	8,6	9,4	0,566			X			
Ph. post. 1I	1	2	16,35	16,3	16,4	0,071		X				
	2	2	6,85	6,8	6,9	0,071		X				
	3	1	3,8					X				
	4	2	3,85	3,8	3,9	0,071		X				
	6	2	3,25	3,2	3,3	0,071		X				
Ph. post. 1III	1	10	14,25	13,3	15,3	0,718		X				
	2	12	5,66	5,2	6,2	0,337		X				
	3	10	4,42	4,1	4,9	0,253		X				
	4	9	4,03	3,7	4,3	0,200		X				
	6	10	3,08	2,6	3,5	0,312		X				
Ph. post. 2II	1	2	15,70	15,5	15,9	0,283		X				
	2	2	5,55	5,4	5,7	0,212		X				
	3	1	4,8					X				
	4	3	4,37	4,3	4,4	0,058		X				
	6	3	4,07	4,0	4,1	0,058		X				
Ph. post. 2III	1	2	11,85	10,8	12,9	1,485		X				
	2	2	4,05	3,8	4,3	0,354		X				
	4	2	3,30	3,2	3,4	0,141		X				
	6	2	3,10	3,0	3,2	0,141		X				
Ph. post. 3III	1	1	14,9					X				
	2	1	3,9					X				
	4	1	3,6					X				
	6	1	3,2					X				
Ph. post. 5IV	2	1	2,9					X				
	3	1	5,8					X				
Radius	2	2	4,50	4,3	4,7	0,283		X				
	3	2	6,30	6	6,6	0,424		X				
Scapula	2	3	13,67	13,2	13,9	0,404		X				
	6	2	4,85	4,7	5,0	0,212		X				
Tarsométatarse	2	1	12,80						X			
	6	2	5,90	5,5	6,3	0,566		X				
Scaphoïde	1	1	10,90					X				

Taxons et os	Mesures	n	moy.	min.	max.	s	sexe	MB	JF	DJ	K2	KQ
Buteo rufinus												
Carpométacarpe	3	1	7,70					X				
	6	1	6,50							X		
Humérus	2	2	26,70	26,7	26,7	0,000		X				
	3	1	10,80					X				
Ph. post. 1I	1	2	18,50	17,8	19,2	0,990		X				
	2	2	9,15	8,8	9,5	0,495		X				
	3	2	4,75	4,4	5,1	0,495		X				
	4	2	5,20	5,0	5,4	0,283		X				
Ph. post. 1III	6	2	4,85	4,8	4,9	0,071		X				
	1	2	16,10	15,7	16,5	0,566		X				
	2	3	6,93	6,4	7,6	0,611		X				
	3	2	5,00	4,7	5,3	0,424		X				
	4	2	4,60	4,5	4,7	0,141		X				
	6	2	3,50	3,4	3,6	0,141		X				
Aquila chrysaetos												
Carpométacarpe	1	1	107,4				F			X		
	1'	1	110,0				F			X		
	3	1	10,0				F			X		
	5	1	15,8*				F			X		
	6	1	9,5				F			X		
Ph. ant. 1II	1	1	42,3						X			
	2	2	9,75	9,1	10,4	0,919			X			
	3	2	10,55	9,6	11,5	1,344			X			
	6	1	14,9						X			
Hieraaetus fasciatus												
Tarsométatarse	2	1	19,1					X				
Pandion haliaetus												
Carpométacarpe	2	1	18,9					X				
Ph. post. 2I	1	1	24,5						X			
	2	1	4,4						X			
	3	1	11,6						X			
Ph. post. 3II	1	1	25,5						X			
	2	1	5,2						X			
	3	1	11,3						X			
Ph. post. 4III	1	1	22,6						X			
	2	1	4,9						X			
	3	1	9,8						X			
Tibiotarse	4	1	14,6						X			
	5	1	12,8						X			
Tarsométatarse	4	1	16,4						X			
	5	1	11,7						X			
	6	1	9,0						X			
Falco tinnunculus												
Ph. post. 1I	1	1	10,8					X				
	2	1	3,7					X				
	4	1	2,5					X				
	6	1	2,5					X				

Taxons et os	Mesures	n	moy.	min.	max.	s	sexe	MB	JF	DJ	K2	KQ
Radius	4	1	4,8					X				
	6	1	2,1					X				
Tarsométatarse	4	1	7,2*					X				
	5	1	4,8					X				
	6	1	3,2					X				
Falco subbuteo												
Carpométacarpe	2	1	10,7					X				
	3	1	4,2					X				
	6	1	3,3					X				
Tarsométatarse	4	1	6,2					X				
	6	1	2,8					X				
Tibiotarse	4	1	7,2								X	
	5	1	5,7								X	
	6	1	3,6								X	
Falco peregrinus												
Carpométacarpe	1'	1	64,2							X		
	2	1	17,6							X		
	3	1	6,9							X		
	6	1	5,4							X		
Ph. post. 1III	1	1	20,3					X				
	2	1	6,2					X				
	3	1	4,8					X				
Tarsométatarse	2	1	12,9							X		
	3	1	10,9							X		
Alectoris chukar												
Coracoïde	1'	2	35,30	34,6	36,0	0,990		X	X	X		
	2	3	12,23	11,6	13,4	1,012		X	X	X		
	3	8	4,48	4,1	5,1	0,341		X	X	X		
	6	8	2,90	2,8	3,1	0,120		X	X	X		
Fémur	6	3	4,63	4,2	4,9	0,379		X	X			
Humérus	4	2	10,80	10,4	11,2	0,566		X				
	5	2	5,85	5,6	6,1	0,354		X				
	6	4	4,78	4,3	5,0	0,330		X	X			
Tarsométatarse	6	1	3,70				M		X			
Ulna	1	1	46,30						X			
	4	1	5,9*						X			
	6	3	2,73	2,7	2,8	0,058			X			
Francolinus francolinus												
Carpométacarpe	1	1	33,70						X			
	1'	1	32,70						X			
	2	5	8,56	8,1	9,1	0,371		X	X			
	3	5	4,62	4,4	4,9	0,192		X	X			
	4	4	5,60	5,0	6,1	0,535		X	X			
	5	3	3,47	3,3	3,6	0,153		X	X			
	6	7	3,24	3,1	3,5	0,140		X	X			

Taxons et os	Mesures	n	moy.	min.	max.	s	sexe	MB	JF	DJ	K2	KQ
Coracoïde	1	20	41,43	38,5	43,7	1,484		X	X	X		
	1'	24	39,08	37,4	41,7	1,310		X	X	X		
	2	60	13,17	12,0	14,2	0,531		X	X	X		
	4'	21	8,54	7,6	10,0	0,602		X	X	X		
	6	81	4,46	3,9	5,0	0,259		X	X	X		
Fémur	4	7	10,86	10,3	11,5	0,428		X	X	X		
	6	21	4,84	4,2	5,2	0,211		X	X	X		
Humérus	1	1	57,70					X				
	2	14	18,20	14,1	54,8	10,837		X	X	X		
	3	13	7,29	6,9	7,8	0,296		X	X	X		
	4	15	11,60	11,2	12,1	0,262		X	X	X		
	5	13	6,96	5,9	11,4	1,891		X	X	X		
	6	33	5,23	3,3	5,8	0,429		X	X	X		
Ph. ant. 1II	1	1	12,8					X				
	2	1	4,2					X				
	3	1	3,9					X				
	6	2	5,50	5,4	5,6	0,141		X				
Radius	1	3	45,37	40,8	48,8	4,119		X				
	2	6	3,88	3,6	4,2	0,286		X	X			
	3	6	4,45	4,0	4,8	0,288		X	X			
	4	11	5,4	5	5,7	0,200		X				
	6	20	2,67	2,4	2,9	0,138		X	X	X		
Scapula	2	17	9,02	8,4	9,6	0,383		X	X			
	6	36	4,22	3,1	5,1	0,408		X	X	X		
Tarsométatarse	1	1	58,30							X		
	2	3	9,37	8,7	9,8	0,586		X		X		
	4	3	9,40	9,2	9,5	0,173		X		X		
	5	2	8,95	8,8	9,1	0,212		X		X		
	6	20	4,22	3,6	4,5	0,244		X	X	X		
Tibiotarse	2	1	9,60							X		
	4	15	8,41	7,6	9,1	0,482		X	X	X		
	5	11	8,54	7,6	9,0	0,439		X	X	X		
	6	67	4,51	4,0	5,0	0,211		X	X	X		
Ulna	2	5	6,80	6,4	7,0	0,235		X	X	X		
	3	3	6,30	5,9	6,9	0,529		X		X		
	4	11	7,11	6,0	7,7	0,478		X	X	X		
	5	10	6,12	5,7	6,4	0,274		X	X	X		
	6	20	3,32	3,1	3,6	0,146		X	X	X		
Coturnix coturnix												
Carpométacarpe	2	1	5,40					X				
	3	1	2,40					X				
	6	1	1,80					X				
Coracoïde	1'	1	23,20						X			
	2	3	7,47	7,2	7,8	0,306		X	X			
	3	3	2,80	2,7	2,9	0,100		X	X			
	4'	2	5,60	5,4	5,8	0,283		X	X			
	6	4	2,25	2,1	2,4	0,129		X	X			

Taxons et os	Mesures	n	moy.	min.	max.	s	sexe	MB	JF	DJ	K2	KQ
Porzana porzana												
Coracoïde	1	1	18,30					X				
	1'	1	17,80					X				
	2	1	5,00					X				
	3	1	2,60					X				
	4'	1	4,60					X				
	6	1	2,40					X				
Fulica atra												
Coracoïde	2	1	10,00					X				
	3	1	5,80					X				
	6	1	4,10					X				
Humérus	2	1	15,2					X				
	4	1	10,8					X				
	5	1	6,5					X				
	6	1	5,0					X				
Grus grus												
Carpométacarpe	3	1	11,10						X			
	5	2	9,40	8,8	10,0	0,849		X	X			
	6	4	7,65	7,3	8,0	0,311			X			
Carré	1	2	16,65	16,6	16,7	0,071			X			
Coracoïde	2	1	12,00						X			
	3	2	17,95	17,7	18,2	0,354			X			
Fémur	2	2	27,05	26,9	27,2	0,212			X			
	3	1	16,80						X			
	6	3	11,80	11,7	11,9	0,100		X	X			
Humérus	2	1	36,10						X			
	6	2	15,50	15,2	15,8	0,424			X			
Ph. ant. 1II	1	2	49,80	48,9	50,7	1,273			X			
	2	3	9,23	9,1	9,5	0,231			X			
	3	1	10,30						X			
	4	2	11,15	10,9	11,4	0,354			X			
Ph. ant. 2II	6	3	12,90	12,6	13,2	0,300			X			
	2	3	8,00	7,7	8,4	0,361			X			
	3	4	7,30	7,1	7,6	0,245			X			
Ph. post. 1I	1	2	15,30	14,5	16,1	1,131		X	X			
	2	1	4,10						X			
	4	1	3,70					X				
	6	1	2,60					X				
Ph. post. 1II	1	4	32,55	30,8	33,8	1,258			X			
	2	6	7,95	7,0	8,4	0,532			X			
Ph. post. 1III	1	3	38,97	36,4	40,9	2,316			X			
	2	3	9,73	9,5	10,0	0,252			X			
Ph. post. 1IV	1	3	27,37	25,7	29,8	2,155			X			
	2	2	9,45	9,4	9,5	0,071			X			
	4	1	6,10						X			
Ph. post. 2II	1	1	28,40						X			
Ph. post. 2III	1	2	24,15	24,1	24,2	0,071			X			
	2	1	7,40						X			

Taxons et os	Mesures	n	moy.	min.	max.	s	sexe	MB	JF	DJ	K2	KQ
Ph. post. 2IV	1	3	17,50	17,1	18,3	0,693		X	X			
	2	2	6,60	6,6	6,6	0,000		X	X			
	4	1	5,20					X				
Ph. post. 3II	1	2	16,95	16,6	17,3	0,495		X	X			
	2	2	4,90	4,7	5,1	0,283		X	X			
	3	2	8,45	8,0	8,9	0,636		X	X			
Radius	2	2	9,35	8,8	9,9	0,778		X	X			
	3	3	10,30	9,9	10,5	0,346		X	X			
Scapula	2	5	21,52	19,5	22,5	1,240			X			
	6	8	9,31	8,5	9,9	0,519			X			
Tarsométatarse	2	2	22,45	22,2	22,7	0,354			X			
	4	1	23,50						X			
	5	1	19,70						X			
	6	1	9,90						X			
Tibiotarse	2	1	20,00						X			
	4	3	19,90	19,8	20,1	0,173			X			
	5	2	18,30	18,1	18,5	0,283			X			
Ulna	2	1	22,60						X			
	4	2	18,55	18,3	18,8	0,354			X			
	5	2	16,70	16,4	17,0	0,424			X			
Anthropoides virgo												
Carpométacarpe	2	3	18,80	16,7	20,4	1,900		X		X		X
	3	4	8,73	7,8	8,5	0,618		X		X	X	X
	4	2	12,30	10,7	13,9	2,263			X			X
	5	2	8,15	7,8	8,5	0,495			X			X
	6	5	6,42	6,0	6,7	0,383		X	X			X
Carré	1	1	12,70									X
Coracoïde	1'	1	53,40					X				
	3	3	12,80	11,9	13,6	0,854		X				X
	6	4	10,98	10,6	11,3	0,330		X				X
Humérus	4	3	26,73	26,2	27,3	0,551			X			
	5	1	15,00									X
Ph. ant. 1II	1	3	40,40	38,8	41,9	1,552		X	X			X
	2	5	7,30	6,9	7,9	0,381		X	X			X
	3	2	9,30	8,4	10,2	1,273			X			X
	4	4	9,55	9,3	9,8	0,208			X			X
	6	5	11,42	10,9	12,0	0,396		X	X			X
Ph. ant. 2II	1	1	32,60						X			
	2	5	6,06	5,6	6,5	0,351			X			
	3	3	5,37	5,1	5,7	0,306			X			
Ph. post. 1I	1	1	11,20					X				
	2	1	3,60					X				
	4	1	2,90					X				
Radius	2	2	7,85	7,8	7,9	0,071			X			
	4	2	9,25	9,2	9,3	0,071			X			
Scapula	2	2	17,30	17,0	17,6	0,424		X	X			
	6	3	7,93	7,2	8,3	0,635		X	X			
Tarsométatarse	2	1	17,10					X				
	4	1	17,3					X				
	5	1	18,7					X				
	6	3	6,70	6,5	6,9	0,200		X	X			

Taxons et os	Mesures	n	moy.	min.	max.	s	sexe	MB	JF	DJ	K2	KQ
Tibiotarse	4	4	15,25	14,8	16,0	0,545		X	X			X
	5	2	14,75	14,0	15,5	1,061			X			X
Ulna	4	1	14,2*						X			
Scaphoïde	1	1	12,80						X			
Tetrax tetrax												
Tibiotarse	4	1	8,10						X			
	5	1	8,80						X			
Otis tarda												
Carpométacarpe	2	1	23,90				F			X		
	3	2	10,55	10,5	10,6	0,071	F			X		
	4	1	14,40				F			X		
	5	2	9,35	8,9	9,8	0,636	F			X		
	6	4	7,95	7,5	8,3	0,332	F			X		
Coracoïde	2	2	28,75	28,7	28,8	0,071	F			X		
	3	2	13,40	13,2	13,6	0,283	F			X		
	6	2	9,25	8,9	9,6	0,495	F			X		
Fémur	2	1	25,6				F			X		
	3	1	19,1				F			X		
	4	1	23,6*				F			X		
Humérus	4	2	29,4	28,7	30	0,919	F			X		
	5	1	1,00	16,1			F			X		
Ph. ant. 1II	1	2	38,65	38,0	39,3	0,919	F			X		
	1'	3	38,13	37,2	38,7	0,814	F			X		
	2	3	7,83	7,7	8,0	0,153	F			X		
	3	3	10,30	9,9	10,7	0,400	F			X		
	4	2	11,20	11,1	11,3	0,141	F			X		
	6	2	11,70	11,7	11,7	0,000	F			X		
Tarsométatarse	2	2	19,45	19,2	19,7	0,354	F			X		
	6	3	7,50	7,0	8,3	0,700	F			X		
Tibiotarse	4	5	17,42	16,5	18,1	0,687	F			X		
	5	4	17,38	16,7	18,7	0,922	F			X		
	6	1	8,70				F			X		
Ulna	4	1	17,00				F			X		
	6	3	8,53	8,0	9,0	0,503	F			X		
Scaphoïde	1	1	16,40				F		X			
Carpométacarpe	1	1	117,50				M		X			
	2	1	30,90				M		X			
	3	2	13,85	13,7	14,0	0,212	M		X	X		
	4	3	16,67	16,2	17,0	0,416	M		X	X		
	5	3	11,70	11,4	11,9	0,265	M		X	X		
	6	2	9,80	8,7	10,9	1,556	M		X	X		
Coracoïde	2	2	37,10	36,6	37,6	0,707	M			X		
	3	1	18,20				M			X		
	6	2	10,30	9,3	11,3	1,414	M			X		
Fémur	2	1	32*				M			X		
	4	1	33,6				M			X		
	5	1	28,4				M			X		
	6	1	15				M			X		

Taxons et os	Mesures	n	moy.	min.	max.	s	sexe	MB	JF	DJ	K2	KQ
Humérus	4	1	36,00				M			X		
Ph. ant. 1II	1	4	51,08	48,8	55,0	2,705	M		X	X		
	1'	4	49,13	47,6	52,7	2,396	M		X	X		
	2	7	9,70	9,0	10,4	0,535	M		X	X		
	3	5	12,52	11,3	13,1	0,705	M		X	X		
	4	1	15,30				M			X		
	6	3	15,33	14,0	16,5	1,258	M			X		
Ph. post. 1II	1	3	23,87	23,7	24,1	0,208		X	X			
	2	3	8,20	7,8	8,5	0,361		X	X			
	3	1	9,50					X				
	4	1	6,00					X				
	6	2	4,55	4,3	4,8	0,354		X	X			
Ph. post. 1III	1	2	30,10	28,6	31,6	2,121			X	X		
	2	3	10,17	8,9	11,0	1,115		X	X	X		
	3	2	11,25	9,7	12,8	2,192		X		X		
	4	1	9,50							X		
	6	2	6,10	6,0	6,2	0,141				X		
Ph. post. 1IV	1	1	21,80							X		
	2	1	8,80							X		
	3	1	7,20							X		
	4	1	6,60							X		
	6	1	4,60							X		
Radius	2	1	11,4						X			
	3	1	13,4						X			
	4	1	16,3							X		
Scapula	2	3	29,43	28,7	29,8	0,635				X		
	6	7	12,03	11,1	12,9	0,767			X	X		
Tarsométatarse	2	3	24,73	24,6	24,8	0,115			X	X		
	4	2	27,85	27,4	28,3	0,636			X	X		
	5	2	14,35	14,2	14,5	0,212			X	X		
Tibiotarse	4	5	21,26	20,0	23,1	1,150			X	X		
	5	3	23,33	22,3	24,0	0,907				X		
Ulna	6	2	11,40	11,3	11,5	0,141				X		
Scaphoïde	1	2	19,45	19,4	19,5	0,071				X		
	3	4	21,00	19,3	22,6	1,398				X		
Burhinus oedicnemus									X			
Coracoïde	2	1	11,70						X			
	3	1	4,60						X			
	4	1	3,40						X			
Vanellus spinosus												
Coracoïde	1	2	26,00	25,8	26,2	0,283		X				
	1'	2	23,55	23,5	23,6	0,071		X				
	2	2	9,60	9,4	9,8	0,283		X				
	3	2	4,05	4,0	4,1	0,071		X				
	4'	2	8,95	8,7	9,2	0,354		X				
	6	2	3,35	3,2	3,5	0,212		X				
Fémur	2	1	2,80					X				
	3	1	4,10					X				

Taxons et os	Mesures	n	moy.	min.	max.	s	sexe	MB	JF	DJ	K2	KQ
Philomachus pugnax												
Carpométacarpe	2	2	6,00	4,1	7,9	2,687		X				
	3	2	2,90	2,8	3,0	0,141		X				
	4	2	4,35	4,2	4,5	0,212		X	X			
	5	2	2,95	2,9	3,0	0,071		X	X			
	6	2	2,70	2,7	2,7	0,000		X	X			
Coracoïde	2	1	9,60					X				
	3	1	3,80					X				
	6	1	3,00					X				
Gallinago gallinago												
Carpométacarpe	4	1	3,10						X			
	6	1	1,90						X			
Coracoïde	2	1	7,7					X				
	3	1	2,9					X				
	4'	1	5,80					X				
Limosa limosa												
Carpométacarpe	4	1	4,90					X				
	5	1	3,60					X				
	6	2	3,10	3,1	3,1	0,000		X				
Coracoïde	1'	1	24,80					X				
	2	1	9,60					X				
	3	1	3,80					X				
	6	1	3,10					X				
Humérus	4	1	9,00					X				
	6	1	4,20					X				
Scapula	2	1	10,40					X				
	6	1	3,60					X				
Numenius arquata												
Carpométacarpe	4	1	6,30					X				
Radius	2	1	4,3					X				
	3	1	5,7					X				
	4	1	6,9					X				
Scapula	2	1	12,00					X				
Larus canus												
Coracoïde	4'	1	12,8					X				
	6	1	3,9					X				
Humérus	6	1	6,00					X				
Pterocles orientalis												
Coracoïde	2	1	12,5							X		
	3	1	4,1							X		
Humérus	2	1	18,00							X		
	3	1	7,30							X		
Tarsométatarse	4	1	7,00							X		
Tibiotarse	4	3	5,53	5,5	5,6	0,058				X	X	
	5	3	6,00	5,6	6,3	0,361				X	X	
	6	2	3,15	3,1	3,2	0,071				X	X	

Taxons et os	Mesures	n	moy.	min.	max.	s	sexe	MB	JF	DJ	K2	KQ
Pterocles alchata												
Carpométacarpe	1	4	32,15	31,1	33,1	0,823					X	
	2	3	9,63	9,4	9,8	0,208					X	
	3	5	4,04	3,9	4,1	0,089				X	X	
	4	3	5,30	5,2	5,4	0,100					X	
	5	5	3,66	3,3	3,9	0,251				X	X	
	6	7	3,14	3,0	3,3	0,140				X	X	
Bubo bubo												
Ph. post. 2II	1	1	7,8						X			
	2	1	3,3						X			
	3	1	3,3						X			
	4	1	3						X			
	6	1	2,4						X			
Athene noctua												
Coracoïde	1	1	27,00								X	
	1'	1	26,50								X	
	2	1	4,00								X	
	3	1	3,50								X	
	4'	1	7,70								X	
	6	1	2,30								X	
Humérus	1	1	48,7								X	
	2	1	10								X	
	3	1	5,9								X	
	4	1	9,1								X	
	5	1	4,4								X	
	6	1	3,5								X	
Scapula	2	2	6,90	6,7	7,1	0,283			X		X	
	6	2	2,55	2,5	2,6	0,071			X		X	
Tibiotarse	4	1	7,60								X	
	5	1	5,80								X	
Coracias garrulus												
Carpométacarpe	2	1	8,5						X			
	3	1	3,6						X			
	6	1	2,7						X			
Humérus	2	2	11,05	10,7	11,4	0,495			X	X		
	3	2	3,60	3,1	4,1	0,707			X	X		
Garrulus glandarius												
Ulna	4	1	6,3								X	
	5	1	4,6								X	
	6	1	3,1								X	
Pica pica												
Ulna	4	1	6,9						X			
	5	1	5,2						X			

Taxons et os	Mesures	n	moy.	min.	max.	s	sexe	MB	JF	DJ	K2	KQ
Carpométacarpe	1	3	31,33	31,2	31,4	0,115		X	X			
	1'	2	28,35	28,2	28,5	0,212		X	X			
	2	4	7,83	7,3	8,2	0,377		X	X			
	3	4	3,98	3,8	4,1	0,126		X	X			
	4	2	6,95	6,9	7,0	0,071		X	X			
	5	4	3,00	2,8	3,1	0,141		X	X			
	6	6	3,23	2,9	3,5	0,242		X	X			
Fémur	2	1	7,6						X			
	3	1	4,3						X			
	4	1	7,8						X			
	5	1	6,1						X			
	6	2	3,70	3,5	3,9	0,283		X	X			
Tarsométatarse	6	1	2,6					X				
Corvus monedula												
Carpométacarpe	4	2	7,60	7,5	7,7	0,141			X	X		
	5	2	3,20	3,2	3,2	-			X	X		
	6	2	3,25	3,2	3,3	0,071			X	X		
Fémur	6	1	4,0						X			
	5	1	15,3							X		
Ph. ant. 1II	1	1	34,3							X		
	2	1	8,9							X		
	3	1	6,6							X		
	6	1	9,4							X		
Tarsométatarse	6	1	4,6						X			
Ph. post. 2I	1	1	17,6*						X			
	2	1	4,6						X			
	3	1	7,5						X			